



## 鮪類養殖發展經過紀實

張賜玲、鄭敬善、陳紫嫻

水產試驗所生物技術組

### 前言

鮪魚為大洋洄游性的魚類，廣泛分布於太平洋、大西洋及印度洋，由水表層至水深400m，均有其蹤跡，故鮪類家族為地球上擁有最大棲地的生物。鮪屬 (*Thunnus*) 共有 7 種，分別為黃鰭鮪 (*Thunnus albacares*)、太平洋黑鮪 (*Thunnus thynnus orientalis*)、南方黑鮪 (*Thunnus maccoyii*)、大西洋黑鮪 (*Thunnus thynnus thynnus*)、大目鮪 (*Thunnus obesus*)、長鰭鮪 (*Thunnus alalunga*) 及小黃鰭鮪或長腰鮪 (*Thunnus tonggol*)。鮪類除可作為高品質的生魚片之材料外，亦為製作魚排、魚醬、罐頭及各種煙燻製品的材料來源，對提供人類水產動物性蛋白來源扮演相當重要的角色。

### 鮪魚漁獲量的變化

近十年來全世界鮪屬的年總產量維持在 170 萬噸左右，其產量沒有因漁具、漁法科技的進步而大為提升，故現存資源量常受保育團體的關注，尤其漁獲量較少的黑鮪為甚。據捕抓鮪魚的漁民表示，必須不斷更換作業漁場或延長作業時間，方能維持漁獲量，顯示野生鮪類資源，已無法大幅度持續增產。

近年來不斷發生家畜類的疫病，如狂牛病、口蹄疫及禽流感等，水產品有逐漸被歐

美消費者接受的趨勢，尤其美洲西岸華人聚集較多的地區增幅尤為明顯。大陸的新興市場，預料未來的消費量將快速提高，所不足的數量，勢必要經由養殖的方式來供應市場。

鮪類中具有養殖潛力的魚種為黑鮪、黃鰭鮪及大目鮪等三種，其中以黑鮪最為名貴，但生產量最低，僅約 4 萬噸，約佔 2.4%，目前養殖的年產量約 2 萬噸。產量最大宗者為黃鰭鮪，產量即達 110 萬噸，佔全球鮪類產量的 65%，養殖的年產量約 5000 噸。大目鮪產量約 25 萬噸，佔 15%，大目鮪因肌肉較易累積脂肪，可售得較高的價錢，深具養殖的前景，但大目鮪是否能適應台灣四周海域較高的水溫，有必要進一步探討。

### 鮪魚養殖的重要紀事

本所自 2001 年起即構思、嘗試各種方法，企圖開啟台灣鮪類養殖的契機，其重要的事蹟如表 1。2001 年 5 月首度委託漁民嘗試收集黑鮪的水卵，以期能在船上立即進行人工授精，但無功而返，次年 5 月獲得前代所長蘇茂森博士支持，派船員陳邦家先生隨漁船出海，以期能在船上進行黑鮪水卵的人工授精，同時派海建號試驗船在捕黑鮪附近海域待命，接送受精卵，但因該航次風浪太大，雖漁獲 7 尾黑鮪，但未捕獲完熟或產卵後生殖巢尚殘存水卵的黑鮪。在本所 2 次嘗試取得剛捕獲的成熟黑鮪之水卵、擬在漁

表 1 本所發展鮪魚養殖紀實

日期	重要紀事
2001 年 5 月	委託漁民嘗試在 5 艘捕鮪魚船上進行黑鮪水卵的人工授精。未釣獲具有水卵的黑鮪。
2002 年 5 月	派遣船員陳邦家先生隨天慶福號魚船出海，以試圖取得黑鮪的水卵進行人工授精。並派遣海建號出海調查、待命，以進行接送受精卵的工作。雖釣獲 7 尾黑鮪，但沒釣獲具有水卵的黑鮪。
2002 年 7 月	在蔡茂男先生經營的琉球海洋公司，寬 3 m 的方型箱網中養殖黃鰭鮪活存約 15 尾，2 週內活存率可達 20%。2 週後因海流太強，使網具變形，而造成鮪魚幼魚的死亡。
2002 年 8 月	將垂釣的野生黃鰭鮪幼魚混養入已蓄養體重 1 kg 左右的海鱸之箱網中。剛放入箱網中，即被海鱸追逐撞擊箱網死亡。
2002 年 10 月	琉球海洋公司蓄養垂釣的黃鰭鮪幼魚約 500 尾，放養後 1 個月內約活存 100 尾，初期活存率約 20%。
2003 年 2 月	以產學合作計畫的方式，開始同時在小琉球及車城進行黃鰭鮪的養殖。
2003 年 5 月	勝耀國際企業股份有限公司：初期垂釣 1000 尾，初期活存率約 50%，活存 500 尾，因中度颱風杜鵑，由巴士海峽經過，外圍環流影響養殖區之箱網，死亡 200 尾，僅剩 300 尾，後因於 2004 年 5 月 20 日更換新網後，產生撞網壁的現象，造成死亡，僅剩 50 尾。
2003 年 7-10 月	1. 恆春海洋開發股份有限公司：在直徑 16 m 的圓型箱網中，約養殖 60 尾黃鰭鮪。 2. 蔡茂男先生：2003 年因中度颱風杜鵑，由巴士海峽經過，外圍環流影響養殖區之箱網，造成網蓋脫落，使大部分的黃鰭鮪死亡，僅剩 12 尾。以下雜魚投餵，養殖 1 年，平均體重約達 10 kg。
2004 年 5 月	第二年延續產學合作計畫同時在小琉球及車城海域進行黃鰭鮪的養殖。小琉球蔡茂男先生的養殖場，以下雜魚投餵，養殖 2 年餘的黃鰭鮪，平均體重已達 27 kg，最大體型為 31.7 kg。
2004 年 7 月	2004 年 7 月 2 日敏督利颱風造成海水混濁，導致車城地區養殖的大部分黃鰭鮪死亡。2004 年下半年再垂釣 1000 餘尾繼續養殖中。
2004 年 8 月 13 日	在東港張家食堂舉辦第一次箱網養殖的黃鰭鮪肉質品嘗會。養殖的鮪魚製成生魚片，除肉質較為鬆軟外，在太陽燈下，生魚片所呈現粉紅的肉質色系及含油脂的特殊風味，亦深受品嚐者所喜愛。
2004 年 10 月	2004 年勝耀公司在小琉球地區至 10 月止，共垂釣 800 餘尾，約活存 500 餘尾，活存率 60%。
2004 年 12 月	2004 年 12 月 4 日南馬都颱風帶來雨水，箱網養殖區海水相當污濁，造成一部分的黃鰭鮪死亡。
2005 年 1 月 17 日	在本所生物技術組舉辦「黃鰭鮪之養殖技術與南方海洋園區計畫推動研討會」。養殖的鮪魚製成的生魚片，富含油脂，且無法製作生魚片的部位，亦可製成各式的料理，但生魚片的肉色有待進一步改善。



船上進行人工授精而無法成功後，在偶然的機會得知在小琉球沿岸海域經營箱網的蔡茂男先生之童年好友蔡國寶先生，因其年事已高，無法熬夜在東港魚市場銷售其在浮魚礁區所垂釣的黃鰭鮪幼魚，一再鼓吹蔡茂男先生收購其所垂釣已死亡的黃鰭鮪幼魚及其他低價的魚類，作為下雜魚，以添加在飼料中製成濕性飼料投餵海鱸，但因蔡先生所購買的雜魚價格較低，而浮魚礁所釣獲的魚類，鮮度較佳，在東港魚市場出售，價位比下雜魚高，但漁獲物多時，亦不容易即時出售，且考慮漁獲物必須自行運至東港魚市場出售所耗費的油錢、時間成本及熬夜體力消耗，最後僅能以每公斤 16 元出售給箱網養殖的業者，當作下雜魚，低價售出珍貴的黃鰭鮪幼魚，實是在浮魚礁區作業的漁民無奈的選擇。

問題是浮魚礁所聚集的大量黃鰭鮪幼魚、長大後具有較高的經濟價值、被漁民垂釣後僅能以下雜魚價出售，實為相當可惜。在欲發展黑鮪的養殖、不得其門而入的同

時，本所投放的浮魚礁區出現的大量黃鰭鮪幼魚，即可作為演練箱網操作技術、人才訓練，以作為發展黑鮪養殖的入門魚種，況且油脂含量高的黃鰭鮪，價格亦不低，亦可能成為具競爭力的養殖魚種。此外，小琉球箱網養殖區欲擴張箱網的規模，常受當地傳統漁民的反對，如果箱網養殖業者能向漁民購買浮魚礁所垂釣的黃鰭鮪幼魚，在雙方互蒙其利的情況下，將來發展箱網養殖或推動南方海洋園區的阻力相對會較小。

在得知浮魚礁漁民與箱網養殖業者有上述問題後，筆者委請蔡茂男先生在不影響其經營的成本下，先將所垂釣的野生黃鰭鮪幼魚蓄養在 3 m 寬的方型箱網中，初期階段亦發現有 20% 左右的活存率，數日後，亦會有強烈的攝食行為，漁民對此種大洋、洄游性的魚類，在此小空間內亦可輕易被馴化，引起高度的興趣，但該批魚因網目被強勁的海流壓縮變形，導致擦撞箱網而死亡。後續的嘗試，將垂釣的野生幼魚混入直徑 10 m、蓄養海鱸的圓型箱網中，亦因被海鱸驅趕，



圖 1 蔡國寶先生在浮魚礁區垂釣野生的黃鰭鮪幼魚

而撞擊網壁死亡。後來蔡國寶先生將上述資訊在本所沿近海資源研究中心的浮魚礁會議上，轉知蘇所長偉成，蘇所長感受黃鰭鮪養殖的重要性，再責成生物技術組，積極推動黃鰭鮪的養殖，鮪類養殖的計畫從此得以順利且快速的推展。

## 初步養殖結果

在小琉球箱網養殖區，蓄養黃鰭鮪的箱網置於海鱸箱網養殖區中，養殖期間並未發生類似海鱸對發光菌敏感等疾病，養殖期間所造成的死亡為颱風襲擊、污水及換網時操作不當、造成撞擊網壁、受傷所致，颱風的問題有待沉下式網具及錨錠系統的改良，至於污水的問題，將箱網設在離岸較遠的水域即能克服，在離岸較遠的水域從事箱網養殖，雖然往返工作及運輸成本較高，但除水質較佳外，亦能避免和依賴在沿岸海域捕魚的漁民產生糾葛。唯，在外洋從事養殖事業，環境更為險惡，需要較佳的硬體設施及操作技巧，亦需要從事養殖高價的魚種來支撐產業的發展。

體重 1 kg 左右的鮪魚幼魚，在直徑 10 m 的圓型箱網中，以下雜魚投餵，養殖 2 年餘，平均體重已達 27 kg，最大體重為 31.7 kg，



圖 2 養殖 2 年的黃鰭鮪，體重已達 20 kg

養殖第一年成長較慢，僅可達 8—10 kg，但第二年養殖的黃鰭鮪，成長即相當迅速。於 2004 年 8 月 13 日在東港的張家食堂舉辦首次品嚐會及 2005 年 1 月 17 日在本所生物技術組舉辦「黃鰭鮪之養殖技術與南方海洋園區計畫推動研討會」成果發表會及品嚐會，養殖的黃鰭鮪在背肌及腹肌的油脂含量類似，均可達 15% 左右，製成生魚片，富含油脂，且無法製作生魚片的部位，亦可製成各式的佳餚，但生魚片的肉色有待進一步改善，如能透過改善飼料的方式，在 10 餘公斤即能展現鮮紅的肉色，將深具養殖潛力。

## 展望與建議

鮪魚資源因漁具漁法的進步，大洋中成群的鮪魚常被一網打盡，如大型圍網船隊，配置高科技的探魚機，燈火漁業將在浮魚礁區聚集的鮪魚幼魚一網打盡，並損害各種幼魚的視覺系統，對漁業資源均有深遠的戕害，導致具有永續經營的傳統延繩釣漁撈方法已無法反應成本，此種問題近年已明顯浮現。在對漁業資源有嚴重影響的漁具漁法無法有效禁止之情況下，鮪類資源的問題，一直深受世界各國所關注。但由漁業歷史的演進，由捕獵而圈養、由淡水魚而海水魚，實為必然的現象。將來鮪魚的捕獲量如果無法滿足市場的需求，勢必要以養殖的方式來生產，只是目前面臨的是棲息在大洋的大型洄游性魚類，必須以更高的技術及品質較好的硬體設施方能克服相關問題。而油價高漲，漁業資源枯竭，將使漁撈業的經營更為艱難，而資本較為雄厚的漁業公司所投資的船具及網具，剛好可逐漸轉型為圈養鮪魚的事業，亦將是必然的趨勢。

鮪魚因游泳速度快、運動性強，耗氧量



高，僅適合於開放式的海域養殖，而台灣四周環海，可利用的海域寬廣，雖然有颱風的威脅，但目前已開發的箱網框及網具較為堅韌，加以可沉式箱網及操作技術之不斷改進，為外洋養殖開啟一道希望的曙光。台灣

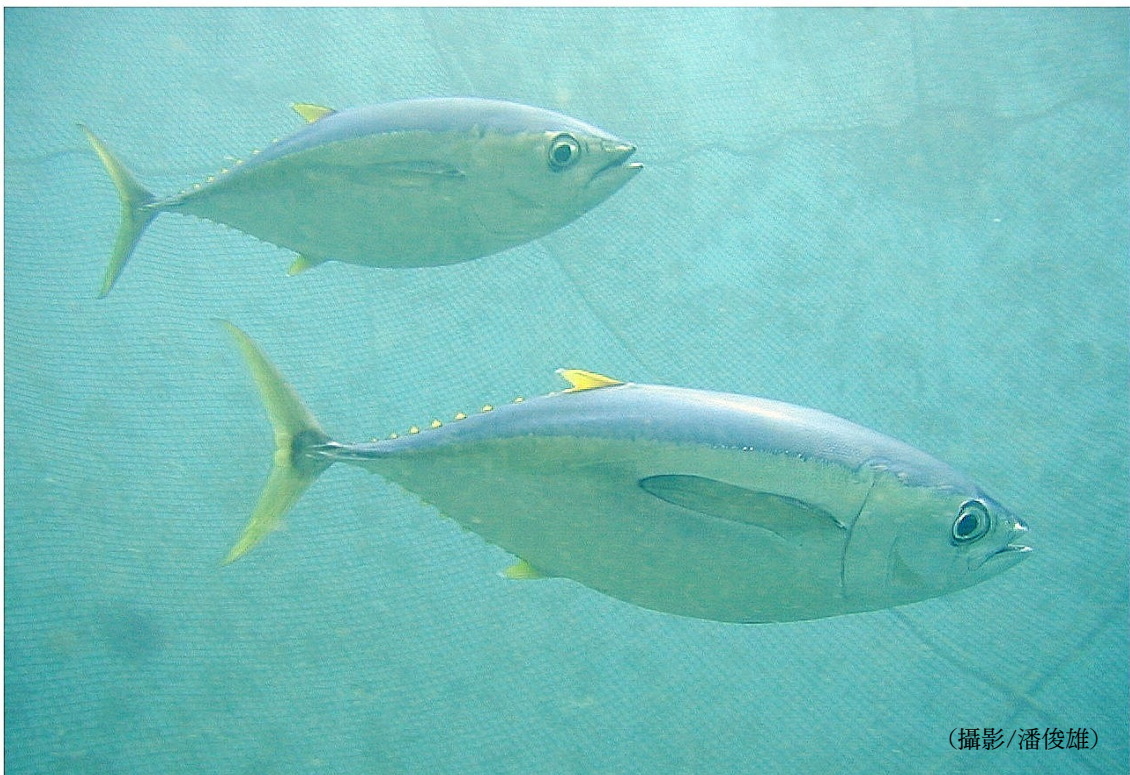
的材料科學發達、具有高素質的人才以及充裕的資金，如能適度的整合，以及進一步確立鮪類魚苗大量生產的技術，相信需要技術及資本密集的鮪類養殖產業，台灣將是最具競爭力的國家。



圖3 連接新舊兩箱網間的網目以製作魚道



圖4 黃鰭鮪通過新舊兩箱網間的魚道



(攝影/潘俊雄)

圖5 養殖的黃鰭鮪因食物充足，肥滿度高