

黃鰭鮪種魚培育及產卵繁殖

李彥宏、邱允志、陳紫熒

水產試驗所東港生技研究中心

前言

黃鰭鮪 (*Thunnus albacares*) 廣泛分布於全世界各熱帶及亞熱帶暖水海域，在台灣東北部經東部至西南海域均可捕獲，為台灣鮪類產量最多之種類。近年來，水試所東港生技研究中心積極發展黃鰭鮪陸上養殖及種魚培育技術，於 2007 年 5 月開始培育黃鰭鮪種魚，期望能在陸地上建立鮪魚人工繁殖及育苗技術，為放流及拓展海洋箱網養殖黃鰭鮪產業做準備，進而應用到其他大洋洄游性魚類之繁養殖上。在歷經 5 年培育後，黃鰭鮪種魚已達到成熟產卵的體型，體重約 60 kg 以上，且於 2012 年 6 月 6 日，首次在種魚池中撈取到浮性透明卵，並觀察到種魚在水面上強烈追尾的情形。目前黃鰭鮪魚苗已能培育到第 12 天，期望能建立培育技術並成功培育出幼魚，朝黃鰭鮪完全養殖目標邁進。

黃鰭鮪種魚產卵

黃鰭鮪培育在 1,500 噸圓形種魚池中，維持水質穩定並監控變化，以確保循環系統正常運作。每日例行性檢查維護，定期清洗濾棉、逆洗石英砂過濾桶及補充新鮮海水。平日餵食無斑圓鯫 (*Decapterus kurroides*)、

白腹鯖 (*Scomber japonicas*)、南鯫 (*Symplectoteuthis oualaniensis*) 及抱卵下雜魚等餌料，以促進種魚自然繁殖產卵。每日以浮游生物網撈取表層池水檢查是否有透明卵，觀察種魚是否有追尾之生殖行為。

在 2012 年 6 月 6 日，首次於種魚池中撈取到浮性透明卵，且觀察到種魚有強烈追尾的情形。使用大型收卵網收集受精卵（圖 1），並立刻移至孵育槽中培育，記錄產卵量、卵徑、孵化率等資料。黃鰭鮪為多次產卵型的魚種，自 6 月起開始產卵至 11 月止，平均卵徑 897–989 μm ，孵化率 10–80%，孵化溫度 27–29°C，孵化時間 17–20 小時。自正午後開始至半夜間，均有生殖前追逐行為，但最早撈到浮性卵時間為夜間 21:30。黃鰭鮪種魚不論產卵與否，每日攝餌量並無顯著性的改變，均在 4.5 kg 左右，推估應是改變餌料種類及組成（增加餵食新鮮南鯫，鯖魚：鯫魚約 2:1），促使黃鰭鮪成熟產卵。在 1996 年的 10 月初，巴拿馬的 Achotines 試驗室種魚池中 44 尾黃鰭鮪種魚開始產卵，至次年的 3 月中旬，5 個多月期間產卵 116 次 (Margulies, 2005)。本中心黃鰭鮪種魚亦產卵 5 個多月，但產卵次數為 56 次，這可能是種魚僅 3 尾的緣故。

在每月產卵量方面，以 9 月最多，自 10 月起逐漸減少，推測已接近繁殖季末期。在

產卵頻率以 7 月和 9 月最多次，約可產 25 天（圖 2）。在卵徑方面，6 月時卵徑最小，約 $930 \mu\text{m}$ ，推測可能是剛開始產卵之故（圖 3）。11 月卵徑最大，達 $980 \mu\text{m}$ 以上。在水溫方面（圖 4），年平均溫較去年高約 0.7°C ，101 年 4 月平均水溫已達 26°C ，較去年同月份水溫高 1.4°C ，7 月最高 29°C ，10 月底水溫仍有 27°C ，至 11 月平均水溫則降至 26°C ，黃鰭鮪產卵頻度及產量亦隨水溫下降而逐漸遞減。由此可知，水溫對於黃鰭鮪生殖腺的發育影響甚鉅。



圖 1 收集鮪魚卵之大型收卵網

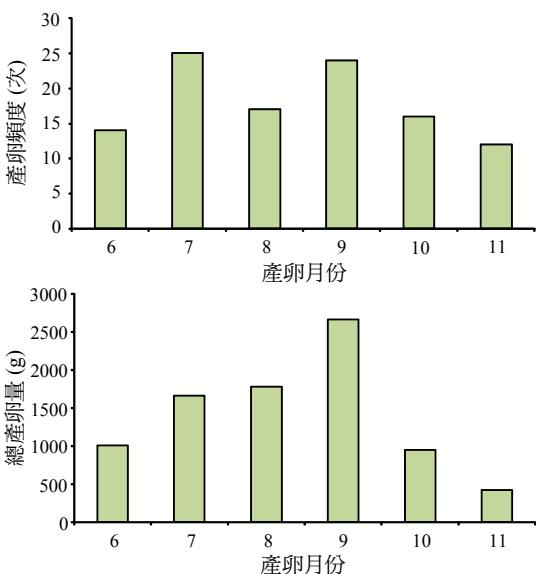


圖 2 黃鰭鮪每月產卵頻度(上)及總產卵量(下)

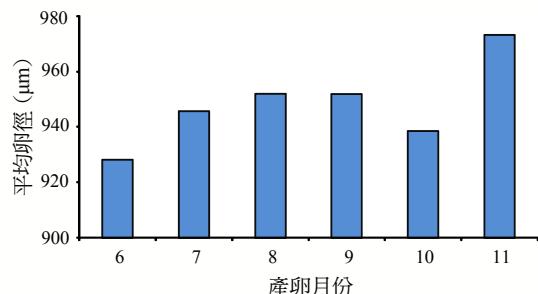
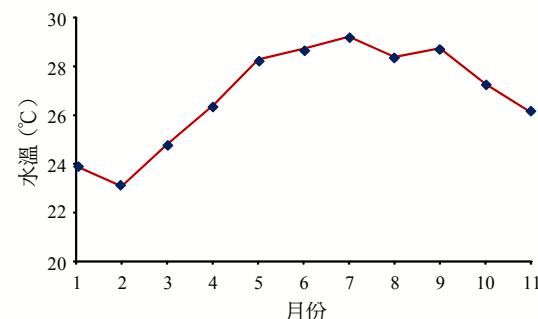


圖 3 黃鰭鮪不同月別之平均卵徑



魚苗培育試驗

以大型收卵網收集受精卵，置於 100 L 圓形桶中清洗、靜置沉澱及分離，撈取上層良質卵，進行培育試驗，採遮光、添加藻水、不同餌料生物種類（輪蟲、橈足類...）等各項不同因子進行黃鰭鮪魚苗培育試驗。目前魚苗培育到孵化後第 12 天，其體長由剛孵化的 2.5 mm 增加到 4.5 mm 以上，增加將近 1 倍。檢測魚苗已有攝食輪蟲，唯水質不易控制，pH 從 8.43 緩降到 8.10 ，影響魚苗存活率。未來需改善溫度及水質控制的問題。觀察胚體期至孵化後第 12 天的形態變化（圖 5），黃鰭鮪魚苗剛孵化時體長已超過 2.5 mm （比石斑魚苗大），眼睛黑色素在第 2 天就已出現，但仍無攝食輪蟲跡象。經多次嘗試，先添加藻水及原生動物後，才能觀察到魚苗

科技研究

有胃糜(第3天起)，於孵化後第5天，可觀察到魚苗胃中已有輪蟲及橈足類幼生。黃鰭鮪仔魚自孵化第0天之2.5 mm成長至孵化第12天4.5 mm(圖6)。

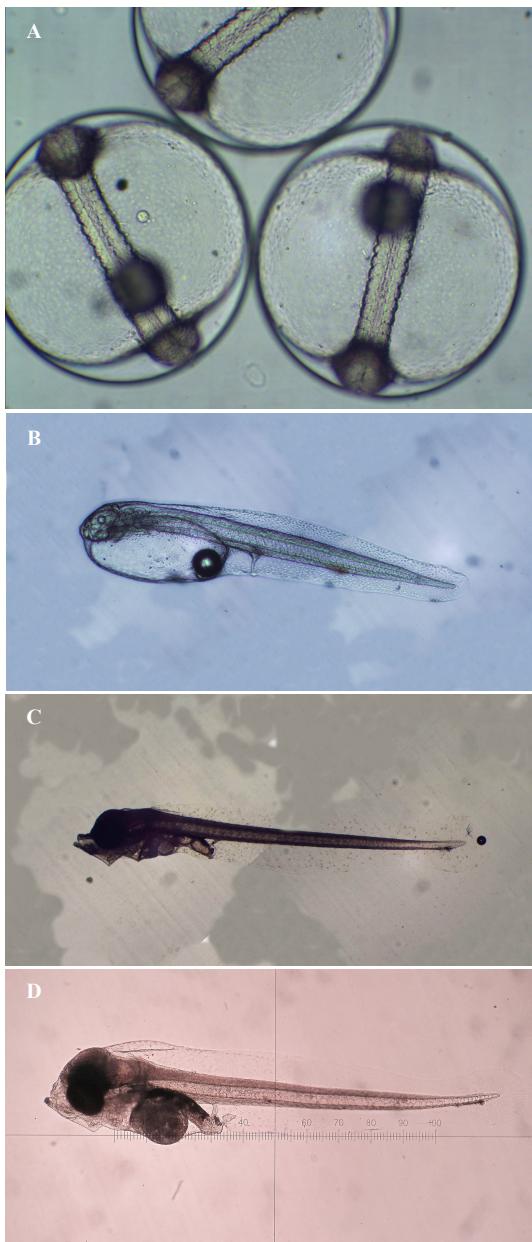


圖5 A：黃鰭鮪魚胚體期；B：剛孵化之仔魚；C：孵化後第4天之仔魚；D：孵化後第12天之仔魚

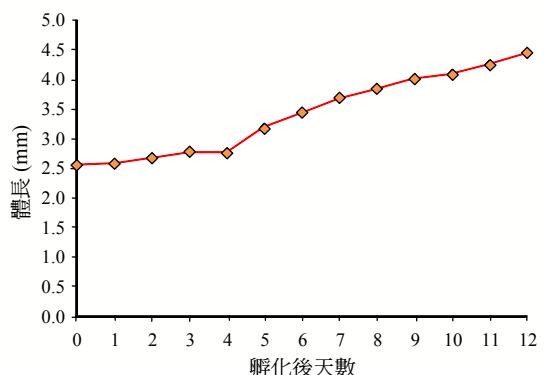


圖6 黃鰭鮪仔魚之成長曲線

在魚苗培育方面，Margulies (1993) 指出，鮪魚魚苗活存與魚苗開始攝食的第1，2天有密切關聯，黃鰭鮪魚苗初期的高死亡率與餌料種類及餌料營養有關，魚苗首次攝食(first feeding)的生物餌料組成很重要，它包含橈足類幼生(copepod nauplii)、劍水蚤幼生及成蟲(cyclopoid juveniles and adults)、挺挺蟲(tintinnids)及輪蟲等，體型大小為43–261 μm。日本目前已能完全養殖太平洋黑鮪，量產魚苗並商業化養殖(Masuma et al., 2011)，這顯示鮪類之人工繁殖並非相當困難，但目前的瓶頸在魚苗培育的階段，尤其是在孵化後10天是關鍵期。

結語

設立大型種魚池來培育黃鰭鮪種魚，是可行的方式，黃鰭鮪在其中成長情況良好，最大體型估計約60 kg以上，且能繁殖產卵。要克服的是魚苗培育的部分，目前魚苗僅能培育到孵化後第12天，已著手進行各種培育條件試驗，期能成功育成黃鰭鮪幼魚，早日建立黃鰭鮪魚苗生產技術，以達完全養殖。