

# 從海洋到餐桌： 淺談飛魚卵的資源變遷與美食文化

張晏瑋<sup>1</sup>、柯慧玲<sup>2</sup>、邵廣昭<sup>3</sup>

<sup>1</sup>水產試驗所水產加工組、<sup>2</sup>海洋漁業組、<sup>3</sup>國立臺灣海洋大學海洋生物研究所

## 飛魚的生態

飛魚是一種具有特殊適應能力的海洋魚類，以能躍出水面並滑翔數十公尺而聞名。牠們透過滑翔行為，成功躲避鮪魚、旗魚以及鬼頭刀等掠食者的追擊，提升了生存機會。飛魚廣泛分布於全球熱帶與亞熱帶的表水層溫暖海域，目前已知全球共計有 7 屬 71 種，其中臺灣周邊海域就記錄了 7 屬 25 種，顯示出臺灣在飛魚物種之多樣性方面極具代表性。

飛魚是海洋食物鏈中的重要中層消費者，主要以浮游生物及小型魚蝦為食，同時也是許多大型魚類與海鳥的重要食物來源。此外，飛魚亦為多個沿海國家的重要漁業資源，更是臺灣蘭嶼地區的重要文化象徵之一。其中，尖頭細身飛魚 (*Hirundichthys oxycephalus*) 是臺灣飛魚卵產業的主要種類。由於文獻記載尖頭細身飛魚最大體長僅約 18 cm，體型較小、不適合食用，因此一般漁民並不捕捉，在達悟族文化中也不食用，而多作為釣餌使用。該種飛魚的分布範圍廣泛，涵蓋印度洋至西太平洋，包括阿拉伯海、日本南部、新幾內亞與澳洲新南威爾斯等地區。

## 飛魚卵的飼育與形態觀察

筆者過去曾於龍洞灣海域採集附著於海藻上的魚卵團，並攜回實驗室於水族缸中

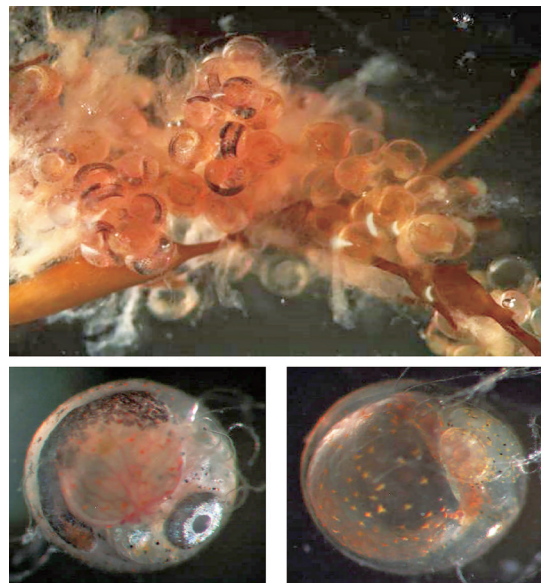


圖 1 飛魚卵團，左下圖 (卵徑 1.7 mm); 右下圖 (卵徑 1.8 mm)

進行飼育，觀察並記錄其發育過程與形態特徵。研究結果顯示，飛魚卵呈圓形，具有黏絲，可附著於海藻等漂浮物上。經顯微鏡觀察測量，卵徑介於 1.7 – 1.8 mm。部分卵的眼部已發育出黑色素，部分則尚未發育 (圖 1)。

在採集當日即觀察到部分魚卵開始孵化。剛孵化的仔魚標準體長 (SL) 為 3.7 – 4.5mm，具有卵黃囊，體表色素可見黃色與黑色素 (圖 2A、B)。孵化後第 2 日，仔魚成長至 4.9 mm，眼部色素胞大致發育完全，體表除原有的黃色及黑色素外，亦發育出藍色素 (圖 2C)。至孵化第 8 日後，仔魚已發育出大型胸鰭，展現飛魚特有的形態特徵 (圖 2D、E)。至 23 日體長達 15.3 mm (圖

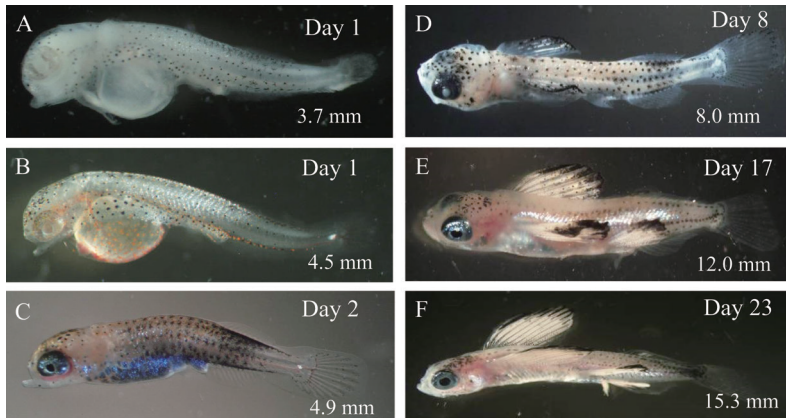


圖 2 不同階段飛魚發育過程與形態特徵

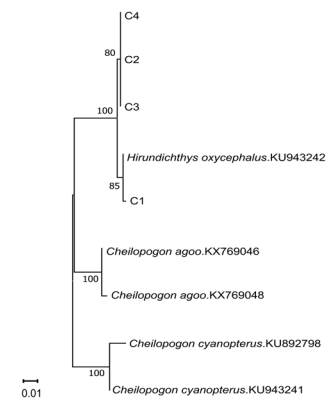


圖 3 飛魚仔稚魚與成魚之親緣關係樹 (C1-C4 為本研究仔稚魚)

2F)。透過飼育過程的詳細記錄，可建立飛魚仔稚魚的各發育階段形態特徵，作為未來鑑定仔稚魚的參考資料。

### DNA 生命條碼在物種鑑定的應用

為了確認飛魚卵樣本的物種，運用 DNA 生命條碼技術，對 4 尾仔稚魚樣本進行 DNA 萃取及 cytochrome oxidase subunit I (COI) 序列分析。將所得序列與已知成魚的基因資料庫進行比對，再利用相鄰連接法 (neighbor-joining method, NJ) 建構親緣關係樹 (圖 3)，並以 Kimura's two-parameter model (K2P) 計算遺傳距離。親緣樹的構建是透過 MEGA 11 軟體執行，並進行 1,000 次 bootstrap 檢測，以提高鑑定結果的可信度。比對結果顯示為尖頭細身飛魚，K2P 距離為 0.005。

### 飛魚卵資源變遷及管理現況

飛魚不僅是臺灣沿海漁業的重要資源，也是蘭嶼達悟族等原住民族文化的重要象徵。過去，飛魚漁業曾經繁盛，1997 年漁

獲量達到高峰 (約 2,500 公噸)，但自 2006 年起，年產量逐漸下降至 300 公噸以下。為了確保資源永續，臺灣自 2011 年起實施飛魚卵漁業管理措施，包括漁期與總容許捕獲量 (TAC 350 公噸) 限制。然而，根據漁業統計年報，飛魚卵產量自 2011 年的 279 公噸驟降至 2023 年僅 1 公噸，顯示其資源量銳減。這種下降趨勢可能與氣候變遷導致的棲地變化或是過度捕撈壓力。例如：海洋溫度上升可能影響飛魚的產卵場與洄游行為或長期捕撈壓力可能影響飛魚族群數量與繁殖成功率。未來仍需透過長期監測與漁業管理策略調整，以確保飛魚資源能夠永續發展。

### 飛魚卵從產地到餐桌的過程

飛魚卵的加工歷史可追溯至 1961 年間，起源於基隆市八斗子一帶。漁民觀察到飛魚具有在海上遮蔽物中產卵的習性，便以稻草編織成草蓆 (圖 4 上)，吸引飛魚前來產卵 (圖 4 下)。當飛魚在草蓆下完成產卵後，漁民便將草蓆收回，並將附著其上的魚卵販售給加工業者。



圖4 上：稻草編織的草蓆；下：利用草蓆捕撈飛魚卵（拍攝者：陳靜怡）

## 飛魚卵的料理

飛魚卵不僅在生態系中扮演重要角色，更是臺灣、日本與東南亞地區廣受喜愛的特色食材。其獨特的顆粒口感與鮮味，為各式料理增添層次。市面上常見的飛魚卵產品與料理包括 (1) 飛魚卵香腸：將飛魚卵與豬肉拌勻後灌入腸衣，經烤製後口感脆彈，並帶有飛魚卵的爆漿鮮味 (圖5左)。(2) 火鍋料與其他創意產品：調味後的飛魚卵可加入魚丸、餃子等火鍋料，增添濃郁海味；亦可製成飛魚卵醬、飛魚卵泡菜等。此外，飛魚卵也廣泛應用於壽司、義大利麵、拌飯、炒蛋及獅子頭等料理中 (圖5中、右)，展現其在現代飲食文化中的多元價值。

## 結語

飛魚卵的加工過程包括下列步驟：(1) 清除雜質與附著的雜草；(2) 將魚卵從膠結物中分離；(3) 鹽水醃製以延長保存期限；(4) 包裝入箱，供銷售或外銷使用。早期飛魚卵多外銷至日本，然隨著市場需求與加工效益降低，生產逐漸減少 (資料來源：文化部文化資產局)。加上近年海洋資源的變動，飛魚卵產業現今已不如往日興盛。

飛魚卵的研究與應用，不僅牽涉海洋生態與資源管理，也深刻連結臺灣沿海漁業與飲食文化的發展。在享受飛魚卵美味的同時，我們也應關注其背後的資源來源與永續議題。唯有在保育與利用之間取得平衡，這份來自大海的珍貴滋味才能永續流傳。

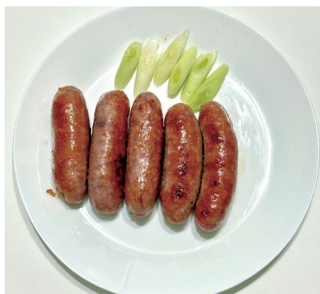


圖5 左：飛魚卵香腸；中：飛魚卵煎蛋；右：飛魚卵獅子頭