

臺灣海域牙鯧科魚類耐高溫品系及繁養殖技術開發

黃侑勛、陳玉萍、江偉全
東部漁業生物研究中心

水產養殖是確保全球糧食安全及維護海洋資源永續的核心產業。然而，高經濟價值魚種牙鯧 (*Paralichthys olivaceus*) 的生長極度依賴冷溫水環境，研究顯示其最適水溫為 20°C。臺灣夏季氣候濕熱海水溫度上升，維持恆溫之電力與設備成本極高，不僅壓縮農民收益，亦增加養殖產業的碳足跡。因此，利用生物技術選育耐高溫品系，並開發具本土氣候適應力之替代魚種如大齒斑鯧 (*Pseudorhombus arsius*)，已成為推動產業升級、降低進口依賴及分散單一物種風險的關鍵戰略。

本計畫聚焦於建立牙鯧「基因型與表型」之關聯資料庫，透過精準選育降低環境限制。(1) 多元樣本採集與表型量化：研究團隊精選 20 尾健康個體，族群背景涵蓋韓國進口種魚、臺灣沿海捕獲種魚及經歷不同溫度壓力試驗之亞成魚，確保樣本具備廣泛遺傳代表性。研究詳實記錄了每尾個體的體長、體重及體色特徵，作為量化生長指標之基準。(2) 分子材料製備與文庫建構：高效完成鱗組織 DNA 萃取，並由組織中提取總 RNA，結合 rRNA 去除與 cDNA 逆轉錄技術，成功構建高品質 RNA 文庫 (RNA Library)。此資源對於解析牙鯧在極端環境壓力下的基因表達模式至關重要。(3) 耐熱 SNPs 篩選與關鍵基因定位：基因定序分析顯示，20 尾樣本中鑑定出大量單點核苷酸變異位點 (SNPs)。初步數據指出，耐高溫組具備約 20.9 萬個特異性 SNPs，而不耐高溫組則高達 61.9 萬個。經與最新國際研究比對，初步篩選出 40 個 SNPs 位於或鄰近 *traf4*、*ppm11*、*LOC107380145* 及 *LOC107383606* 等關鍵基因，這些基因與魚類熱應激保護機制高度相關，為開發「耐高溫分子標記」奠定實證基礎。

大齒斑鯧為臺灣西南沿岸常見種，肉質細緻且具高市場價值，最大體型可達 45 cm。本研究首

度針對人工繁殖進行系統性試驗。透過室內受控環境的精準調控 (如水溫循環與精準營養配方)，成功誘導親魚自然產卵，並收集約 15 g 受精卵，測得平均卵徑為 $926.03 \pm 11.08 \mu\text{m}$ (圖 1)。此繁殖參數填補該物種在人工環境下生殖生理學的文獻空白。儘管成功誘導產卵，惟鏡檢顯示細胞未進入正常分裂發育期。可能原因包含親魚成熟度不均及人工環境應激，未來將聚焦於親魚馴化管理、催熟程序與授精環境優化，以突破商業化育苗瓶頸。

本計畫已成功整合牙鯧遺傳資源庫，並初步定位耐熱相關候選基因，邁出分子輔助選育 (MAS) 的重要一步。大齒斑鯧的初步繁殖成果則顯示了本土種替代的潛力。後續將擴充樣本數以強化定序比對精準度，並完善大齒斑鯧的育苗標準化流程，目標建構具備耐高溫能力且符合低碳趨勢的智慧水產養殖體系，為農民創造更高經濟收益。



圖 1 大齒斑鯧 (上) 及受精卵 (下)