

鬼頭刀完全養殖技術開發

鄭明忠、吳瑞賢、江玉瑛、邱俊豪、楊一男、董家宏、李任棋、范氏碧、江偉全
水產試驗所東部漁業生物研究中心

■ 前言

鬼頭刀 (*Coryphaena hippurus*) 俗稱麒麟或鰹魚，屬於輻鰭魚綱、鱸形目、鰹科 (*Coryphaenidae*) 鬼頭刀屬 (*Coryphaena*) 之魚種，為一種廣泛分布於熱帶及亞熱帶海域具經濟價值洄游性魚類。其生長快速、攝食性強且體型大，為鬼頭刀延繩釣及曳繩釣漁業的重要目標魚種之一，亦為臺灣東部近海重要的季節性經濟漁獲物種。然而，受限於氣候變遷與過度捕撈壓力，漁業資源量波動劇烈，穩定供應與資源永續利用逐漸受到關注。

鬼頭刀具生長迅速、性早熟及多次產卵等特性，使其成為具發展潛力之養殖魚種。然而，過往國內外對其繁養殖技術之研究仍屬初步，迄今在臺灣尚無完整的完全養殖紀錄。為建構可控之種苗來源並減少對野生種原之依賴，本研究著手進行鬼頭刀之完全養殖技術開發。

所謂完全養殖，指的是魚類自野生種魚開始，一路在人工環境中完成產卵、孵化、成長，再繁殖下一代的生活史過程。具體而言，本研究從野生鬼頭刀種魚的捕獲與馴養著手，成功促進其在人工設施中自然產卵，並孵化出第一代 (F_1) 魚苗。 F_1 世代意指由野生種魚所產下、並在人工環境中培育長大的第一代後代。這些 F_1 魚苗經飼養至成熟後，

再次成功促進其自然繁殖，並產下第二代魚苗稱為 F_2 世代，這代表養殖過程不再仰賴野生種魚，已能自行穩定延續世代的過程。

透過 F_1 與 F_2 世代的成功育成與繁殖，本研究團隊建立起一套涵蓋「野生種魚 → 人工孵化 → 第一代培育 → 第一代自然繁殖 → 第二代培育」的完整繁育流程，達成臺灣首次鬼頭刀完全養殖的技術突破。此成果不僅象徵著養殖技術的重大進展，更為未來推動人工種苗量產、漁業資源復育及養殖產業永續經營提供關鍵技術。

經本所室內馴養等流程，以系統化管理孵化與育苗程序，建立人工孵化後所培育的 F_1 魚苗達 1,000 尾，並選取其中 200 尾作為種魚，再進一步促成其自然繁殖，成功產出 F_2 魚苗 2,400 尾，實現多代人工持續繁殖。此為國內首次鬼頭刀完全養殖之實證，對於未來推動鬼頭刀人工種苗生產與漁業資源復育，具重大意義與應用潛力。

■ 野生鬼頭刀種魚取得及傷口照護

本研究所使用之種魚來自臺灣東部海域以延繩釣或曳繩釣捕獲的鬼頭刀 (圖 1)，立即置入漁船上配置之循環活水魚艙中，維持與海水相近的溶氧與水溫，以減少魚體緊迫反應與死亡率。航程結束，船筏抵港後即以手操網及蝦母袋自船艙撈取魚體，施以 5



圖 1 利用曳繩釣捕獲的鬼頭刀種魚

ppm 丁香酚麻醉劑並迅速轉運至本所東部中心之海水養殖設施 (圖 2)。運輸過程中控制溫度及供氧，確保種魚安全抵達並順利馴化。

鬼頭刀種魚需經 1 — 2 週的時間觀察與



圖 2 利用蝦母袋對鬼頭刀種魚施以濃度 5 ppm 丁香酚麻醉處理，降低其活動度利於後續作業

馴餌處理，使其適應人工環境及飼料。並定期檢視魚體表面的傷口，以防感染與提升存活率。

成魚活體捕撈後極易因劇烈掙扎造成體表擦傷或鱗片脫落，尤其在延繩釣與曳引釣捕獲過程中，更常見魚體兩側、頭部及背鰭基部及尾鰭出現擦傷或撕裂傷口，常為養殖野生種魚致死主要原因。為提升後續馴養存活率與繁殖效率，對野生種魚之傷口進行妥善照護極為關鍵。

此外，維持良好水質與適當的溶氧 (6 mg/L 以上)，可有效減少細菌滋生與二次感染風險。馴化期間，減少外部干擾，並減少操作次數，以降低魚體壓力。每日應觀察魚體行為與攝食情況，定期檢查傷口癒合進度。

■ 野生種魚自然生殖模式

鬼頭刀為典型大洋洄游性魚類，其性成熟後具日週期性產卵習性，屬多次性產卵魚種 (multiple batch spawner)，每次可釋放大量浮性卵。本研究觀察顯示，野生種魚經馴餌與體表傷口癒合後，體全長 70 cm 個體於水溫維持在 20°C 以上皆可自然產卵。若能提供接近其自然棲地之水質與環境條件 (如適當水溫、光週期與低緊迫空間)，可穩定誘發其自發性生殖，無須使用催產素。

實驗期間觀察到鬼頭刀的生殖行為主要發生於下午黃昏至深夜時段 (圖 3)，自每日 17:30 開始，至次日凌晨 2:00 皆有產卵行為。產卵後，受精卵隨水流漂浮於水面，藉由養殖池設置之溢流管系統導引表層水至陰井內部的集卵網進行收集。收集後之卵粒經過濾與清洗程序以去除雜質，並轉移至靜置海水中，使未受精或劣質卵自然沉降 (圖 4)，以利健康卵粒之篩選。

最終挑選出之優質受精卵轉入 1.8 噸 FRP 孵化桶內，以微氣泡打氣提供充足溶氧並防止卵粒沉降，進行後續孵化操作。本研究所建立



圖 3 蓄養中的鬼頭刀下午至黃昏種魚出現生殖追尾行為



圖 4 清洗後之鬼頭刀魚卵靜置於海水中進行浮選

之自然產卵與集卵系統證實可有效穩定回收鬼頭刀受精卵，為後續種苗生產與完全養殖流程建立關鍵基礎。

■ F₁ 仔稚魚培育研究

鬼頭刀之 F₁ 仔稚魚培育為建立完全養殖技術的關鍵步驟之一。受精卵孵化後，仔魚於第 3 日齡卵黃囊吸收完畢，進入主動攝食期。此時以小型輪蟲 (*Brachionus plicatilis*) 為初期餌料，並搭配滴流單細胞藻類 (如小球藻與等鞭金藻) 穩定水質、增強仔魚攝食效率 (圖 5)。第 6 日齡體表黑色素增生，視覺發育成熟後，開始添加橈足類作為餌料轉換，提升仔魚生長速率與生存率。



圖 5 受精卵孵化時，滴流等鞭金藻提供水色及滋養初期餌料生物



至第 20 日齡，仔魚體側出現數條橫紋，體長明顯增加。此階段開始每日少量多餐投餵鰻魚粉進行馴餌，並逐步導入符合口徑的浮性顆粒飼料。隨著人工飼料比例逐漸提高，第 30 日齡左右仔魚已能完全接受配合飼料（圖 6），體長達 3 cm 以上，攝食活力良好，群游行為穩定。此期間需密切監控水質，每日以虹吸方式清除底部殘餌與排泄物，並視情況適量換水，以防氨氮與有機物累積。



圖 6 30 日齡已可完全接受人工飼料之鬼頭刀 F_1 稚魚

當魚體成長至 15 cm 以上，室內培育桶空間已顯不足，水質變化加劇，且部分個體開始出現跳逃行為。為維持成長環境與管理安全，此時將稚魚移至戶外 150 噸圓形水泥池中繼續養成。戶外池主要投餵浮性顆粒飼料，並輔以少量新鮮鯉魚肉提高誘食性，每日投餵 2 次，配合定期換水與水質監控，確保稚魚健康穩定成長。整體流程可有效育成

健康 F_1 種苗，為後續種魚培育與 F_2 繁殖奠定養殖模式。

■ F_1 種魚培育

F_1 種苗於室內培育至約 15 cm，因受空間限制轉移戶外培育池後，經觀察與測量紀錄孵化起約 3 個月內， F_1 魚體長已可達 25 cm，部分個體在 19 cm 左右即可見卵巢初步發育之跡象（圖 7）；至第 4 月齡，體長突破 30 cm，性腺逐漸成熟。至第 6 月齡，魚體長達 40 cm 以上（圖 8），經解剖可清楚辨識出發育良好的分離卵，顯示具備繁殖潛力。此顯示在控制良好的飼育條件下，鬼頭刀自 F_1 仔魚至性成熟種魚的發育期可大幅縮短至 6—7 個月。 F_1 種魚為誘發其自然產卵行為，戶外種魚池需維持水溫於 20°C 以上，即觀察到種魚於傍晚至凌晨期間出現求偶與交配行為，並進行自發性產卵。其產下之浮性卵在次透過溢流導管收集，後續依同 F_1 階段進行受精卵孵化與魚苗育成。整體而言，種魚培育成功不僅驗證鬼頭刀可實現短期內成熟繁殖，亦為 F_2 穩定生產建立完全養殖模式。

■ F_2 魚苗生產

F_2 魚苗孵化後依照 F_1 相同之初期育苗流程進行餵養與管理。每批次受精卵平均可成功育苗 400 尾以上，經多次繁殖累計，已成功產出超過 2,400 尾 F_2 種苗，育成率穩定，體色與行為正常，無明顯畸形或攝食障礙。此成果顯示 F_1 種魚具備穩定繁殖能力，且 F_2 魚苗在人工環境中可順利發育與育成，顯著提升鬼頭



圖 7 體長約 19 cm 的 F_1 鬼頭刀可見生殖腺發育



圖 8 培育 6 個月齡 F_1 鬼頭刀已成長至 40 cm 以上

刀完全養殖之可行性與產業應用潛力。本 F_2 魚苗生產為全臺灣首次紀錄之鬼頭刀完全養

殖成果，為推動鬼頭刀人工種苗量產、規模化養殖及資源永續利用奠定關鍵技術。

結語

本研究完成從野生種魚馴化、 F_1 育成與繁殖，直至 F_1 種魚成熟產卵並成功獲得 F_2 魚苗的完整流程。結果顯示，在適當水溫 (20°C 以上)、穩定水質與人工環境控制條件下，鬼頭刀具備自然產卵能力，無須施打激素等催產素即可完成週期性產卵。 F_1 魚苗培育過程中，透過階段性餌料轉換與妥善水質管理，可穩定育成健康種魚，並於 6—7 月齡即達性成熟，具繁殖能力。 F_2 魚苗數量累計超過 2,400 尾，顯示其後代在人工養殖竟仍具良好生殖與育成表現，穩定世代繁殖。本研究成果為鬼頭刀完全養殖紀錄，對支持海洋資源永續利用具重要意義。