

胃刺尻魚繁養殖初探

許鐘鋼、許秀媛、蘇勰忠、劉素華、郭聿瑋
水產試驗所澎湖海洋生物研究中心



前言

海水觀賞魚的展示讓人們接觸平常看不到的海底世界奇觀，也見識到海洋世界繽紛且新奇的生物，當然也包含大部分的蓋刺魚科 (Pomacanthidae)，這些是海水觀賞魚市場中的高價魚種。蓋刺魚科魚類多棲息於水質清澈且溫暖的珊瑚礁海域，是珊瑚礁魚類中顏色最鮮豔，花紋最多變的魚種。因為形體類似淡水神仙魚，故被稱之為海水神仙魚，全世界有 8 屬 91 種，臺灣則有 7 屬 29 種。

刺尻魚屬 (*Centropyge*) 是蓋刺魚科中最大的一屬 (34 種)，也是最受歡迎和交易量最大的種類，主要是因為牠們成魚的體色鮮豔且形體較小，蓄養空間較不受限。

刺尻魚是高度社會化的物種，喜歡成群結隊地移動。牠們是雌雄同體先雌後雄的生殖型態，這表示當刺尻魚剛成年時，所有的魚都是雌性。在海域環境中，刺尻魚多採一夫多妻制，一尾雄魚可能會有多尾雌魚相伴。這些雌魚形成雌性配偶群 (harem groups)，而這些雌魚亦有一定的順位。當族群中的雄魚死亡後，第一順位的雌魚會在數週內性轉變成主導族群地位的雄魚。

刺尻魚的食性為肉食性或雜食性，通常以藻類、海綿、海鞘及珊瑚蟲等為食，在人工養殖環境中容易被馴養成人工飼料為食物

的來源。

刺尻魚分布地點範圍不大，容易被捕捉，且人工繁殖技術尚未成熟建立，使得野生刺尻魚面臨相當嚴重的採捕壓力。目前長期依賴採集野生刺尻魚的行為，引起人們對於資源是否永續的擔憂。因此許多研究人員積極開發其繁養殖技術，除了將可滿足觀賞水族業市場需求外，更可同時保護我們的珊瑚礁生態系統，延續偏遠島嶼賴以為生的天然資源，創造可長可久的漁業經濟。不幸的是，大多數刺尻魚屬魚類的人工生產已被證明極具挑戰性，主因是具領域性的種魚習性，造成配對困難；產卵數量少，量產模式不易建立；剛孵化的魚體小及餌料生物不易取得等因素。這些困難點都將是未來發展刺尻魚屬繁養殖技術的障礙，迫切待解決的研究課題。本研究將針對胃刺尻魚 (*Centropyge loriculus*) (圖 1) 繁養殖技術做初步探討，以為後續量產技術建立之基礎。

胃刺尻魚分布在太平洋的熱帶海域，包括菲律賓、澳洲北部及夏威夷群島等水深 15 至 60 m 的海域，俗稱「火焰神仙」。因紋路多變、體色鮮豔，是許多水族玩家海水缸內的首選，目前國內 5–7 cm 的個體要價新臺幣 2,000–2,300 元。且從 2020 年底夏威夷已啟動禁採機制，日後市場單價會更高漲，所以目前正是發展人工繁養殖技術的好時機。



圖 1 青刺尻魚

材料與方法

一、種魚收集

青刺尻魚雖然幾乎可以每日產卵，但產卵數少，每尾雌魚最多僅日產數百顆。因此進行育苗試驗時，必須要有相當數量的配對種魚，才能得到足夠的受精卵。由於青刺尻魚市場單價高，且數量不多，委託廠商進行種魚進口時必須更為審慎。要求廠商在進魚後必須在魚場內暫養數日，再空運至澎湖，以免造成魚體不適導致死亡。

二、種魚檢疫

由於青刺尻魚均為野生撈捕再經由冗長的運輸程序進口到臺灣，過程可能會受傷、細菌感染或帶有寄生蟲等潛在問題，因此每一批運至本中心的青刺尻魚均要進入檢疫系統中暫養，且依照既定的標準檢疫流程必須至少待足 14 天，期間觀察體表是否有傷口或細菌感染，甚至寄生蟲之存在。檢疫流程也

必須進行初期之馴餌，目的在使青刺尻魚能夠開口進食，不至於因太過飢餓而死亡。初期馴餌是以藻類及自製的軟性飼料進行投餵，必須避免水質惡化。將體型大與小的青刺尻魚分成兩個部分，一桶僅放入一尾體型較大的魚，再放入 4-5 尾體型較小的魚一同檢疫，避免兩尾體型較大的魚不必要之爭鬥。

三、種魚馴餌

青刺尻魚經過 14 天的檢疫及初期馴餌流程後移往種魚蓄養區，進行下一階段的馴餌，目的在讓青刺尻魚種魚能夠接受自製的軟性飼料，預計以藻類及自製的軟性飼料進行。初期每日投餵 6 次 (08:30、10:00、11:30、13:30、15:00 及 16:30)，若馴餌成功後則改成每日投餵 4 次 (08:30、11:30、13:30 及 16:30)。每個馴餌的養殖系統中均會放入 2-3 尾小雀鯛，有助於馴餌及降低殘餌量。通常會將同一檢疫桶的魚隻一併馴餌，避免爭鬥，亦方便配對管理。

四、種魚養殖及配對

胃刺尻魚的體型雖小，但雄魚維護領域性的天性不亞於其他蓋刺魚。因此在規劃蓄養系統時，必須考量空間大小才能避免爭鬥造成種魚損失。以6尺(180×60×45 cm)玻璃水族缸，水量約450 L，隔成2缸，各養1對胃刺尻魚，當成備用種魚。以4尺(120×60×40 cm)玻璃水族缸，水量約250 L，可以養殖1群胃刺尻魚，約3—5尾，亦當成備用種魚。以3尺(90×60×40 cm)玻璃水族缸，水量約200 L，可以養殖1對，準備當成繁殖用種魚。所有胃刺尻魚都使用循環水養殖模式，回水率600—1,000% (每日)，針對循環水進行過濾、殺菌及硝化處理，控制光照及光週期12—14小時，夏天水溫調整在26—28℃，冬天則不低於22℃。養殖系統補充水則以20 μ砂濾機、1 μ濾心、硝化槽及紫外線殺菌燈先行過濾殺菌後再加入使用，玻璃水族缸內有2個打氣石進行增氧及提高排污效率，每日投餵4次。

五、卵粒收集

根據以往的經驗，野生胃刺尻魚種魚的成熟程度差異很大，很難預估交配產卵日期及時間。所以在觀察種魚蓄養時有追尾情況後，立刻移至250 L之PP桶進行交配產卵。

胃刺尻魚的卵粒是浮性卵，所以規劃以重力流之自動收卵方式，卵粒會隨著加入新鮮控溫海水後排進1個16 L的塑膠桶中。桶內放置150網目之收集網，將流出之卵粒全數收集。不斷加入250 L之PP桶的新鮮海水是使用冰水機控制在25—27℃，再用馬達送至種魚交配產卵桶中。

每日16:00時將收集網就定位，隔日

08:00將收集網中之卵粒置放在5 L圓形玻璃燒杯中，靜置10分鐘後，將上浮及下沉卵分離後取出計算數量，再將上浮卵放入育苗桶進行試驗。

六、育苗

本試驗以室內2.2噸(195×110×90 cm)長方形FRP桶進行育苗試驗，有自然採光。桶內有鈦管降溫設備及外加局部遮光網蓋，避免水溫過高及強光影響育苗。使用餌料為牡蠣受精卵、SS型輪蟲、橈足類幼生等餌料順序進行投餵，過程以擬球藻(*Nannochloropsis oculata*)進行滋養，觀察並記錄魚苗之活存及成長。

結果與討論

一、種魚收集、檢疫及馴餌

胃刺尻魚種魚經由廠商暫養再空運至澎湖，這樣可以降低檢疫的壓力，並減少死亡。由於廠商暫存之水質條件可能與本中心養殖系統不同，因此對水程序格外重要。本試驗之海水來源為天然海域，鹽度32.5—34.5 psu，但屢次檢測廠商的包裝運輸海水鹽度為25—28 psu，因此先降低檢疫桶蓄養水之鹽度是必要的。

將胃刺尻魚暫養在250 L的PP桶中進行檢疫及初期馴餌，檢疫桶中以10尾為最高養殖密度，以避免造成空間競爭。使用藻類及自製的軟性飼料進行馴餌，初期投餵是每日6次，馴餌成功後改成每日投餵4次。雖然多次投餵的馴餌模式耗費大量的人力及時間，但會直接影響馴餌的成功與否，所幸期間並不太長，是個可以接受的做法。

在馴餌養殖系統中放入的小雀鯛，已經變成馴餌模式中不可或缺的角色。能夠藉由小雀鯛貪吃的習性，塑造投餌搶食情境，引導胃刺尻魚學習進食人工飼料，通常在 1 個星期內都能讓新進的魚隻開口，進而習慣目標飼料。本試驗從國外進口 7 批的胃刺尻魚共 161 尾，活存 146 尾，活存率 90.68%，顯示檢疫及馴餌工作都能穩定的進行。

二、種魚養殖

胃刺尻魚體型雖小，但體型相仿的魚隻爭奪領域空間卻是異常激烈，只要稍不注意，弱勢的魚隻將遍體鱗傷，鰭條破損，或是眼睛受傷腫大，終至死亡。本試驗準備了 450、250 及 200 L 三種不同規格的玻璃水族缸來進行胃刺尻魚種魚之配對養殖，成功配對雌雄比 1:1 的胃刺尻魚共 50 對，雌雄比 3:1 的有 6 群，雌雄比 4:1 的有 2 群及雌雄比 5:1 的有 2 群。

三、種魚之形質檢測

解剖並測量胃刺尻魚種魚共 42 尾，其中雄魚 21 尾，雌魚 21 尾。雄魚平均全長 79.80 ± 6.02 mm (70.24–92.71 mm)，平均體重 12.15 ± 2.92 g (7.45–20.00 g)；雌魚平均全長 68.97 ± 6.09 mm (59.78–80.70 mm)，平均體重 8.00 ± 2.14 g (4.70–13.30 g)，雄魚平均體型明顯大於雌魚。

胃刺尻魚全長及體重迴歸關係圖如圖 2，不同體重之性別比例變化如圖 3。所採的樣本中，體重 15 g 以上皆為雄魚；15 g 以下雌雄魚都有，但體重越輕雌魚比例越高。這個結果顯示，以 1 大 (雄) 1 小 (雌) 種魚的配對模式其成功率高，可提供給其他刺尻魚種魚配對參考。

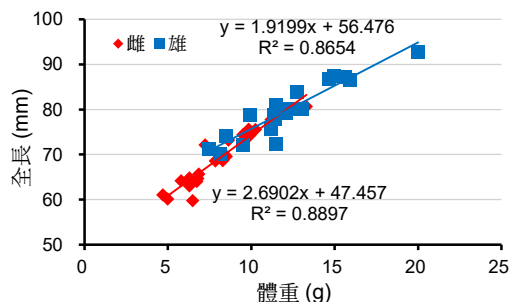


圖 2 胃刺尻魚體重及全長迴歸 (雌、雄各 21 尾)

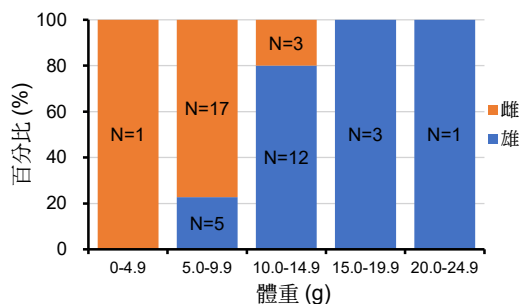


圖 3 胃刺尻魚不同體重之性別比例變化

四、卵粒收集

將已配對的胃刺尻魚種魚移至 250 L 之 PP 桶，準備進行交配、產卵及卵粒收集。產卵期自 2019 年 6 月 25 日至 11 月 18 日止共 145 天，產卵日 144 天。其中 23 對種魚有交配產卵紀錄，共產卵 259,591 顆 (51.92 g)，產卵期間養殖水溫範圍 22.7–26.8°C (圖 4)。其中上浮卵 151,786 顆 (58.47%)，下沉卵 107,805 顆 (41.53%)，日平均產卵數 $1,803 \pm 1,205$ 顆，平均每克卵約 5,000 顆。

共有 8 對種魚個別產卵數超過 10,000 顆 (表 1)。8 對種魚產卵數為 233,436 顆，佔總產卵數 89.92%。8 對種魚產卵日數均超過產卵期的 70%，其中有 5 對超過 90%，幾乎是天天產卵。其中以 F12 種魚產卵 42,451 顆最多，其次為 F2 的 41,700 顆。平均日產卵量以 F4 種魚的 477 ± 194 顆最多，F6 的 $171 \pm$

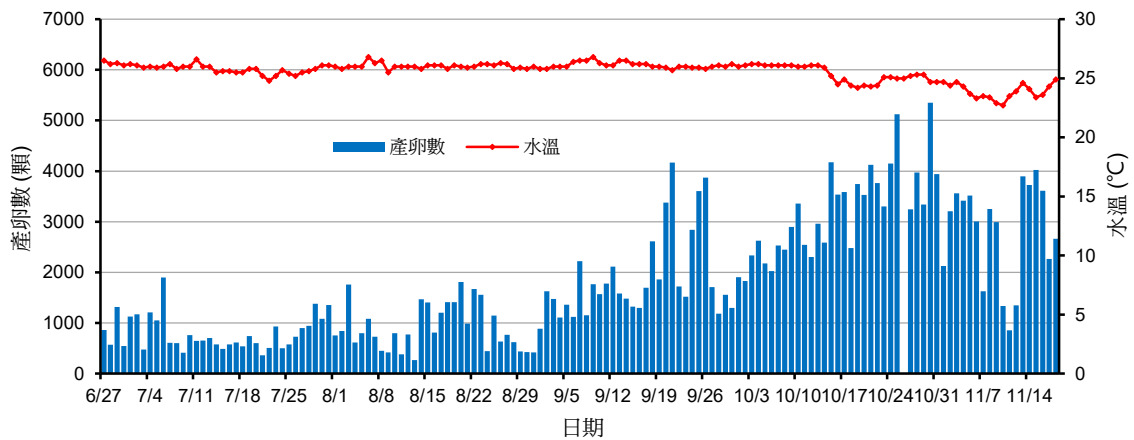


圖 4 胃刺尻魚種魚產卵結果

表 1 胃刺尻魚種魚產卵結果

種 魚	A1	F2	F4	F6	F9	F12	F15	W1
產卵期(日)	0729-1118 (113)	0627-1118 (145)	0920-1118 (60)	0627-1118 (145)	0819-1118 (92)	0627-1118 (145)	0627-1118 (145)	1002-1118 (48)
產卵日	81	127	58	126	86	134	139	44
產卵日/產卵期 (%)	71.68	87.59	96.67	86.90	93.48	92.41	95.86	91.67
上浮卵(顆)	18,061	32,303	3,666	3,189	22,025	35,165	18,575	6,769
下沉卵(顆)	6,256	9,397	24,000	18,385	4,195	7,286	11,186	11,960
總產卵(顆)	24,317	41,700	27,666	21,574	26,220	42,451	29,761	18,729
上浮卵(%)	74.27	77.47	13.25	14.78	84.00	82.84	62.41	36.14
日平均產卵數 (顆)	300±240	290±290	477±194	171±153	288±267	315±267	214±164	426±175

153 顆最少。上浮卵率以 F9 種魚的 84.00% 最高，F4 的 13.25% 最低。

五、胚胎發育

在水溫 25°C 的環境下，胃刺尻魚胚胎發育過程如表 2。受精卵為透明無色浮性卵，卵徑 0.68 ± 0.16 mm，油球徑 0.16 ± 0.10 mm，4 分鐘後進入第二次分裂，16 小時 41 分後受精卵孵化。

六、育苗

胃刺尻魚受精卵放入 2.2 噸 FRP 桶中進

行育苗試驗，水溫設定 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 。以牡蠣受精卵為魚苗之開口餌料生物，觀察魚苗攝餌狀況。但是魚苗開口率偏低，初期攝餌容易過量造成大量死亡。從試驗觀察，魚苗開口即可攝食 60–70 μm 的餌料生物，因此牡蠣受精卵就餌料大小來說十分符合。但魚苗對於牡蠣受精卵的攝食往往沒有節制，容易攝食過多，導致消化不良而死亡 (圖 5)。但如果餌料密度太低，魚苗的攝餌效果就變得很差，因此餌料密度的試驗必須再持續進行。

表 2 胃刺尻魚的胚胎發育 (25°C)

發育階段	受精後時間	主要特徵
Fertilized eggs		透明無色浮性卵，卵徑 0.68 ± 0.16 mm，油球徑 0.16 ± 0.10 mm
2-cell stage	4 min AF	第一次分裂
4-cell stage	13 min AF	第二次分裂
8-cell stage	25 min AF	第三次分裂
16-cell stage	39 min AF	第四次分裂
32-cell stage	56 min AF	第五次分裂
Morula stage (桑實期)	1h 18 min AF	分裂細胞已無法計算
Blastula stage (胞胚期)	1h 49 min AF	卵裂胚盤在卵黃囊上隆起，基部開始向卵黃囊外包
Gastrula stage (囊胚期)	2h 27 min AF	胚盤基部外包 1/2
Neurula stage (神經胚期)	6h 48 min AF	原口閉鎖，視囊形成
appearance of melanophres	7h 06 min AF	卵黃囊出現黑色素
Hatching	16h 41 min AF	剛孵化仔魚具單一油球後位

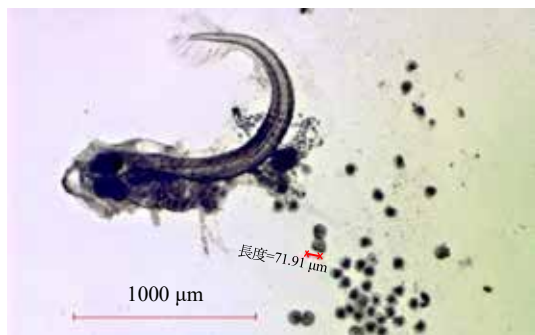


圖 5 胃刺尻魚魚苗攝食過多的牡蠣受精卵

結論與建議

根據試驗結果顯示，要將野生的胃刺尻魚種魚成功馴餌養殖成功，並且配對產卵，是完全沒有問題。但是要建立一個確實可行的量產技術，要探討的問題還很多。首先是

每對種魚每天可以生產多少堪用（上浮卵）的卵粒？這其中牽涉到的技術包括種魚產卵的質跟量，也就是種魚的養殖技術。讓胃刺尻魚種魚開口攝餌不是件難事，要提供那些餌料才能讓種魚既能多產卵，又能產好的卵。因此，餌料的營養是關鍵，這些最基礎的試驗，往往需要多年的錯誤嘗試，才能累積出有用的經驗技術。胃刺尻魚的食性喜好是什麼？也許要回歸到牠的原生地才有答案。但就算知道牠在野生環境吃什麼，人工環境是否可以成功模仿，也是必須下夠成本才能得知。因此必須研發可讓種魚產卵既多又好的人工飼料，否則後端的技術無法順利進行。

每一對種魚的每日產卵量是多少？影響這個技術是否可達到量產。研究數據顯示，產的較多的種魚，平均每日產卵約 500 顆，若以 3% 的活存率來算，1 批頂多 15 尾，數量的確是沒量產意義。因此必須要養幾對會穩定產卵的胃刺尻魚種魚呢？若是每批想要有 600 尾的產能，則必須至少要有 40 對堪用的種魚。因此一個胃刺尻魚繁殖場，至少要有 40 個單獨的種魚養殖桶，進行長時間的養殖管理，這養殖管理包含合適水溫的控制，因此建置循環系統是必須的。

要建立胃刺尻魚的繁養殖平台，必須建立種魚的養殖技術，建構適切的產卵及育苗系統，搭配穩定餌料生物培養及使用技術，才能建立胃刺尻魚育苗技術的標準作業程序。因此要有自行培育餌料生物及純化的室內外空間，後備種魚養殖區，種魚交配產卵區以及育苗養殖區，才能穩定的操作而達到量產的目標。