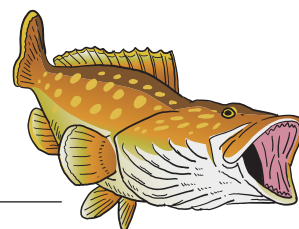


青石斑魚之種魚培育、養殖管理及生殖季節調查

邱沛盛¹、邱俊豪²、何信緯¹、黃政軒¹、朱永桐¹、葉信利¹

¹ 水產試驗所海水繁養殖研究中心、² 東部海洋生物研究中心



前言

石斑魚在許多國家都是重要的養殖魚種，肉質富有彈性、味道鮮美，在華人文化中是喜宴常見菜餚。根據資料顯示，臺灣的石斑魚產量佔全世界的 17%，中國佔全球產量的 65%，印尼則為 11%，為世界三大主要生產國 (Rimmer and Glamuzina, 2019)。過去臺灣的養殖石斑魚大部分銷往中國，但今 (2022) 年 6 月 13 日中國禁止輸入臺灣的養殖石斑魚後，我們有必要與產業界一同持續努力開發國內與國外新興市場。

青石斑魚 (*Epinephelus awoara*) 屬於鮨科 (Serranidae)、石斑魚屬 (*Epinephelus*) 魚類，英文俗名為 Yellow grouper，中文俗名有黃石斑、黃斑、中溝及白馬罔仔等。分布於西北太平洋區，包括韓國、日本、南中國、越南及臺灣。棲息於水深 10–50 m 處之石礫區或沙泥區海域，幼魚則常出現在潮池區並以魚類為主食 (Froese and Pauly, 2019; Shao, 2020)。青石斑魚屬於高經濟性之食用魚 (Zhang and Li, 1988; Sun et al., 2007)，市場價格約 500–600 元/臺斤 (圖 1)。一般以拖網、一支釣或是蟹籠捕獲。青石斑魚的人工養殖在中國已有許多文獻報導 (Zhang and Li, 1988; 陳等, 2006; 黃, 2013; 張等, 2012;

于等, 2014)，但在國內還尚未普及，市場上能看到的個體全部都是來自野外捕捉。

當前石斑魚除了產銷受到挑戰外，氣候變遷產生的極端寒流也常造成養殖過程的損失，經初步實驗得知，青石斑魚具有耐低溫的特性，水溫降至 15°C 時仍會攝食，因此開發繁養殖技術除減少野外採捕的漁獵壓力外，也同時能夠作為因應氣候變遷的養殖物種。本文從野生魚隻的檢疫開始，說明青石斑魚的種魚培育及養殖管理注意事項，最後闡述生殖腺調查的結果，以判斷青石斑魚在人工環境中的生殖季節，期盼能幫助有志投入青石斑魚養殖的讀者快速獲得重要資訊。



圖 1 高雄興達港魚攤上販售的青石斑魚

野生魚隻檢疫

收集野生的青石斑魚成功在人工環境中培育成具有生殖能力的種魚，是進行繁殖的第一步。當野生魚隻要進入養殖池之前，必

須先進行淡水浴 (圖 2)，以去除身上的寄生蟲。常見的寄生蟲為貝尼登吸蟲 (*Benedenia* sp.)，若不先加以去除就進入養殖池，則會爆發大規模的感染，造成魚隻死亡。在我們蓄養野生個體的過程中，發現青石斑魚容易受魚蝨 (Caligidae)、貝尼登吸蟲及單殖類吸蟲 (Monogeneans) 的感染。在進入主要繁殖池前，先在檢疫池中蓄養 30 天，觀察野生魚隻的狀況，若已經穩定攝餌、體表無傷，也沒有寄生蟲感的症狀，即可移入繁殖池蓄養。在室內水泥蓄養池中投放裂唇魚 (*Labroides dimidiatus*) (圖 3) 可有效防治魚蝨及貝尼登吸蟲，而透過定期的換池並清理消毒原池可控制其他疾病的爆發。



圖 2 將野生魚隻以淡水浸泡可去除部分體表寄生蟲，此時也可觀察魚隻體表是否完整無傷



圖 3 俗稱飄飄、魚醫生之裂唇魚

水質與投餵管理

室外的魚塭水色較深不易觀察，建議將青石斑魚蓄養於室內水泥池 (圖 4)，盡量保

持水質清澈。適合養殖的水質參數如下：水溫 20–30°C、鹽度 20–35 psu、pH 8–9、DO > 5 mg/L、NH₃-N < 0.05 mg/L。野生的青石斑魚剛移入人工環境中通常不會立即接受人工餌料，需經 1–2 週才會開口攝食冷凍生餌及濕性人工飼料。種魚投餵頻率以 1 週 2 次並投餵至飽食較佳，不宜每天投餵，過於頻繁的投餵會增加蓄養環境水質變差。



圖 4 室內水泥池較適合蓄養青石斑魚，可維持較清澈的水質，也較容易觀察魚隻並定期清理池底

水質與攝食量關係、成長情形

我們記錄人工環境中 47 尾青石斑魚 (體重 500–600 g、體全長 30–32 cm) 的週年性攝食量 (生鮮魚肉重量，每週投餵 2 次、每次投餵至飽食) 與水溫、鹽度之關係如圖 5。週年性平均水溫為 $26.09 \pm 0.22^\circ\text{C}$ (16.9–32.3°C)、鹽度為 31.87 ± 0.20 psu (20.0–37.0 psu)；一年總攝食量為 75,685.96 g，單日最高攝食量為 1,233.33 g、最低攝食量為 0 g，平均每日攝食量為 206.79 ± 13.45 g，5–8 月高水溫期，攝食量隨之上升，至 9 月進入秋冬後，攝食量開始逐漸降低。從圖 6 來看，青石斑魚 5 月開始養殖，約經 6 個月的培育，

體重由 400—500 g 成長至 1,000—1,100 g，
體全長由 30—32 cm 成長至 38—40 cm。

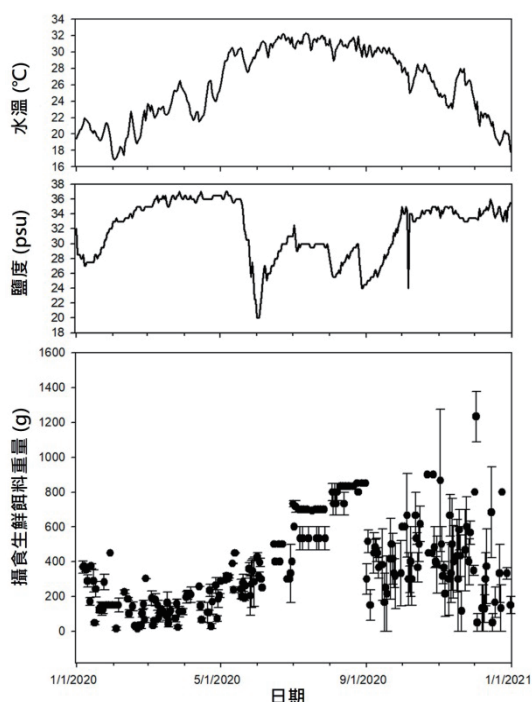


圖 5 青石斑魚週年性的攝食量與水溫、鹽度之關係 (n=47)

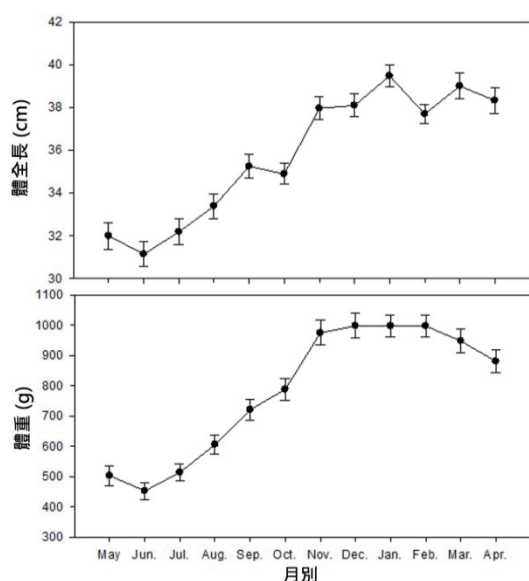


圖 6 2020 年 5 月至 2021 年 4 月青石斑魚成長情形 (n=47)

生殖季節調查

每個月進行生殖腺發育情形檢查，透過軟管抽取生殖腺組織進行卵徑測量。週年性生殖腺發育情形如表 1，可以根據卵徑發育到第五卵母細胞期 (stage 5 oocyte, 卵徑 > 400 μm) 的比例初步判斷青石斑魚的生殖季節，在 2021 年 2 月第五卵母細胞期比例為 44% (n = 47)、3 月比例為 82% (n = 47)、4 月比例為 78% (n = 48)，而至 5 月則降為 7% (n = 28)，雄魚也可以在 2—4 月採集到精液。由此推斷，青石斑魚的生殖高峰期為 3—4 月，在此期間也可以觀察到種魚在繁殖池內有追尾與自然產卵的行為，這結果讓我們瞭解何時適合進行繁殖操作，建議選擇體全長大於 30 cm、體重大於 500 g 的野生親魚開始進行種魚培育，可以較快於人工環境中成熟並開始產卵繁殖。

本所將持續進行青石斑魚繁養殖技術的建立，期望最終能推廣至產業，除了因應氣候變遷外，待更多元、更廣闊的市場通路出現時，青石斑魚可成為養殖業者的選擇之一。

表 1 青石斑魚雌魚週年性生殖腺發育情形

年/月	平均體全長(cm)	平均體重(g)	第五卵母細胞期比例(%)
2020/5	31.99±0.63 (n=40)	503.36±32.76 (n=40)	0
2020/6	31.14±0.58 (n=45)	453.48±27.65 (n=45)	0
2020/7	32.18±0.59 (n=47)	514.48±28.24 (n=47)	0
2020/8	33.38±0.58 (n=47)	606.51±30.46 (n=47)	0
2020/9	35.24±0.54 (n=47)	721.70±34.32 (n=47)	0
2020/10	34.88±0.48 (n=47)	788.72±35.78 (n=47)	0
2020/11	35.99±0.58 (n=47)	848.66±38.36 (n=47)	0
2020/12	37.96±0.53 (n=47)	975.78±41.02 (n=47)	0
2021/1	38.09±0.53 (n=47)	998.51±41.06 (n=47)	2
2021/2	39.47±0.52 (n=47)	998.29±36.13 (n=47)	44
2021/3	38.09±0.53 (n=47)	998.51± 41.06 (n=47)	82
2021/4	38.99±0.59 (n=48)	948.95±38.36 (n=48)	78
2021/5	38.41±0.66 (n=28)	859.07±41.88 (n=28)	7