



放養密度及隱蔽物對鋸緣青蟹苗 培育之影響

吳育甄、林峰右、葉信利

水產試驗所海水繁養殖研究中心

前言

鋸緣青蟹 (*Scylla serrata*) 在臺灣俗稱蟳，中國稱之為青蟹，在許多東南亞國家如新加坡則稱為「斯里蘭卡蟹」(Sri Lanka crab)。鋸緣青蟹為暖水性水生動物，棲息於沿岸、淺海、淡海水交界河口和紅樹林沼澤、潮間帶泥灘塗堤岸邊，為雜食偏肉食性動物。臺灣的鋸緣青蟹養殖，係從野外捕撈大眼幼蟲期之蟹苗，採粗放式單養或與虱目魚混養期間時常會出現殘食現象，脫殼後尤其容易受到其他同伴的捕食，導致體型大小參差不齊與產量不穩，以致於本土養殖鋸緣青蟹的銷售市場始終無法拓展。目前臺灣市面上的鋸緣青蟹多仰賴進口，根據財政部關務署統計，2015年進口活蟳總計 2,659,756 kg，進口冷凍及冷藏蟳總計 378,233 kg。而據漁業署年報統計，2014年臺灣本地鹹水魚塢養殖生產的蟳類產量僅 94,000 kg，可見仍有極大的成長空間。

目前鋸緣青蟹養殖面臨的技術問題，主要為養殖期間的殘食，以及蟹苗的培育。東南亞許多生產鋸緣青蟹的國家，對於解決成蟹殘食問題進行相當多的研發，目前其育成

率已提高到 50—70% (Mirera and Moksnes, 2013)。印度、泰國、新加坡及中國等國，為防止蟳蟹在養殖過程中相互殘食，開發了魚塢中或陸的獨立養殖籠(盒)，將每一隻蟹單獨蓄養，以提高活存率 (Mirera, 2011)，此項技術的開發，不僅能解決養殖過程的殘食，同時還可以同步進行蟳蟹的育肥，提高銷售品質。

近年來，因天然環境受到破壞，東南亞國家也面臨紅樹林野捕鋸緣青蟹量日漸減少的困境，不管是成蟹或是蟹苗，產量都不如以往，遂開始積極進行蟹苗培育技術研究。許多研究結果指出，蟹苗養殖過程中，殘食是導致低活存率的最大原因，往往育成率不到 10%，養殖損失極高 (Rodriguez et al., 2001; Allan and Fielder, 2003; Mirera, 2009; Shelley and Lovatelli, 2011)。鋸緣青蟹發育到大眼幼蟲階段，即具有雙螯，並開始出現殘食現象，因體型尚小，該階段尚不適合獨立養殖。因此本研究針對大眼幼蟲期蟹苗及稚蟹，探討透過不同的放養密度及多種隱蔽物的設置，是否有助於減少殘食，提高活存率，並穩定提高蟳苗的產量及品質，增加養殖收益，以作為提供日後培育蟹苗養殖之參考。

材料與方法

一、放養密度對於大眼幼蟲期蟹苗活存之影響

屏東野生捕獲之鋸緣青蟹大眼幼蟲期蟹苗，甲殼寬平均 0.1 cm、甲殼高平均 0.3 cm，分為 6 組，每組各為 400 隻 (4 隻/L)、200 隻 (2 隻/L)、160 隻 (1.6 隻/L)、80 隻 (0.8 隻/L)、40 隻 (0.4 隻/L) 及 20 隻 (0.2 隻/L)，蓄養於 100 L 的水體，各三重覆，鹽度 25 psu，水溫 $28 \pm 1^\circ\text{C}$ 。每日投餵豐年蝦，使每組水體維持含豐年蝦 10 隻/ml。試驗至完全脫殼變態為底棲稚蟹期，每天計數死亡、脫殼數及試驗結束時之活存數。

二、不同環境隱蔽物對蟹苗活存之影響

(一) 蟹苗試驗

以野生捕捉之鋸緣青蟹大眼幼蟲期蟹苗，每組 200 隻，蓄養於 100 L 的水體，分別放養於裸缸 (對照組)、濾材、水管、紗網、碎石、石蓴、龍鬚菜及牡蠣殼等 7 種物質作為蟹苗躲藏的隱蔽物，每日投餵豐年蝦，使每組水體維持含豐年蝦 10 隻/ml，試驗至蟹苗完成變態為稚蟹，試驗結束時計算活存數。

(二) 稚蟹試驗

每組 100 隻稚蟹，甲殼寬約 0.6 ± 0.1 cm、甲殼高 0.5 ± 0.1 cm，蓄養於 100 L 的水體，分別放養於裸缸 (對照組)、石蓴、龍鬚菜、牡蠣殼及濾材殼等 4 種隱蔽物，進行養殖試驗，每日投餵生餌，及換水 50 L，進行 21 天，試驗結束時計算活存數。

三、統計分析方法

實驗結果以三重複的平均值計算，不同處理組間之分析比較以單向變方分析 (one-

way ANOVA) 進行，不同處理組間差異若達顯著水準 ($p < 0.05$)，再以鄧肯氏多變域測驗 (Duncan's multiple range test) 進行組間平均值檢定。

結果與討論

一、放養密度對大眼幼蟲蟹苗活存之影響

購買野生捕捉的大眼幼蟲期蟹苗為浮游期，至完全變態為底棲稚蟹，共 6 天的時間，第 1 組密度 4 隻/L、活存率 $8.4 \pm 3.4\%$ ，第 2 組密度 2 隻/L、活存率 $20.2 \pm 1.0\%$ ，第 3 組密度 1.6 隻/L、活存率 $11.5 \pm 2.4\%$ ，第 4 組密度 0.8 隻/L、活存率 $8.3 \pm 3.8\%$ ，第 5 組密度 0.4 隻/L 活存率 $5.8 \pm 1.4\%$ ，第 6 組密度 0.2 隻/L 活存率 $3.3 \pm 2.9\%$ (圖 1)，以密度 2 隻/L 組的活存率最高，變態成稚蟹之比率亦最高，達 $67.3 \pm 3.8\%$ 。殘食率 (指試驗結束時各組蟹苗消失的個體數所佔的比率) 方面，則以密度 0.4 隻/L (75.0%) 最高；另，變態成稚蟹之比率為 $21.7 \pm 9.5\%$ 為 6 組中最低 (圖 2)。

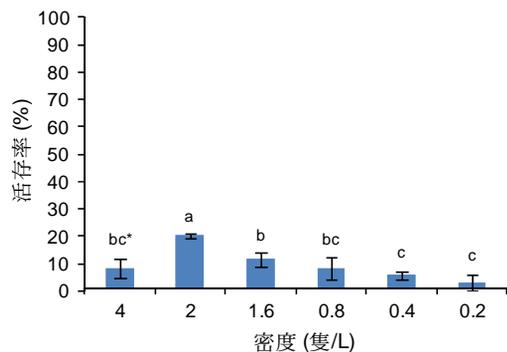


圖 1 大眼幼蟲期蟹苗在不同密度的養殖活存率
* 柱狀圖標示不同字母者，表示有顯著差異 ($p < 0.05$)

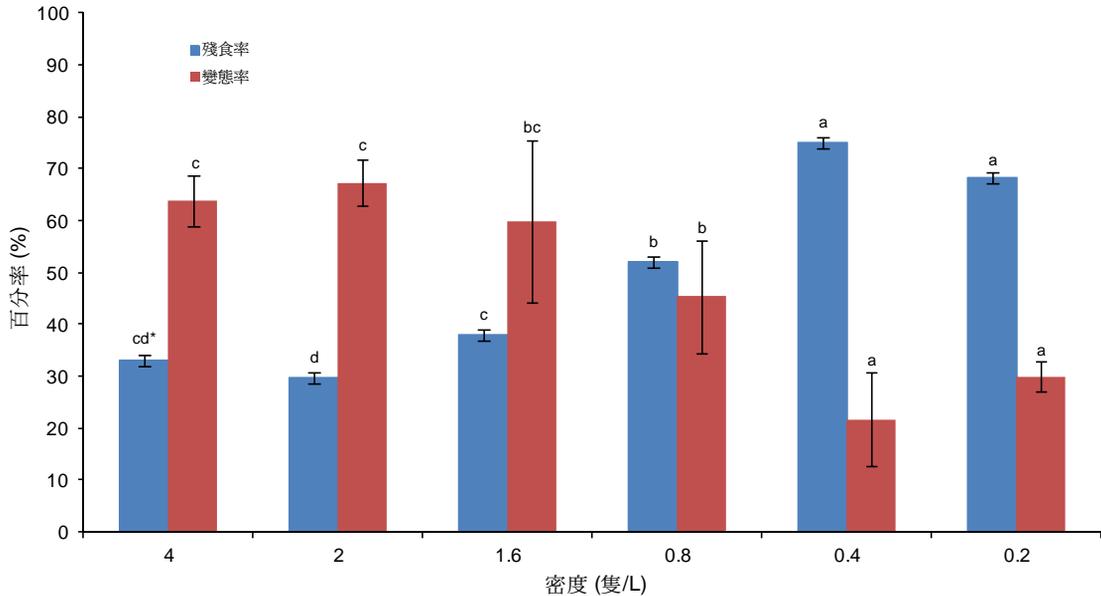


圖 2 大眼幼蟲期蟹苗在不同密度養殖之殘食率及變態率
* 柱狀圖標示不同字母者，表示組間有顯著差異 ($p < 0.05$)

試驗結果顯示，養殖密度降低，蟹苗的活存率並未提高，可能還會因為蟹苗密度降低，使活存率和變態率都降低，推測其活存率是以數量取勝的卵海戰術，雖為殘食性強的生物，但其活存率未因放養密度低而增加。Nishimura and Hoshino (1999) 兩位學者研究指出，孕育子代卵量較多的生物，手足間也藉由相互捕食，供孵化的子代適合成長的營養。而在密度提高 4 隻/L 時，活存率則又下降，推測原因為相同的餌料量可能不足以滿足蟹苗的需求或因水質不佳導致死亡率增加。就一般概念，養殖密度的提高，投餵餌料量也需增加，進而影響到環境水質變化，使活存率降低。

二、不同隱蔽物對蟹苗活存率之影響

(一) 蟹苗試驗結果

裸缸 (對照組) 活存率為 $18.0 \pm 1.4\%$ 、石蓴組 $79.3 \pm 2.5\%$ 、龍鬚菜組 $76.3 \pm 4.6\%$ 、牡蠣殼組 $73.5 \pm 2.8\%$ 、濾材組 $35.5 \pm 3.2\%$ 、水管組 $25.8 \pm 6.0\%$ 、紗網組 $23.5 \pm 6.4\%$ 、碎石組 $33.8 \pm 3.9\%$ ，八組當中以對照組之蟹苗活存率最低，顯示無隱蔽物的環境，是不利於大眼幼蟲期蟹苗成長。實驗組中以石蓴組最高，其次為龍鬚菜及牡蠣殼組，但三者之統計結果無顯著差異，皆是有助於蟹苗成長的自然隱蔽物 (圖 3)。而濾材、紗網、水管及碎石等四種人工隱蔽物中，濾材及碎石的活存率顯著高於濾材、紗網兩組，但隱蔽效果皆不佳。依隱蔽物形成的環境複雜度來看，石蓴及龍鬚菜提供了較多細小不規律的躲藏處，因而增加了棲息場所的隱密性，且可能在藻類及牡蠣殼中含有其他可攝食的食

物來源，可降低殘食率，育成率也因此提高。

(二) 稚蟹試驗結果

裸缸 (對照組) 活存率為 $7.0 \pm 1.4\%$ 、石蓴組 $81.5 \pm 9.2\%$ 、龍鬚菜組 $74.0 \pm 2.8\%$ 、牡蠣殼組 $82.0 \pm 5.7\%$ 及濾材組 $39.5 \pm 4.9\%$ 。五組中對照組活存率最低，牡蠣殼組最高，其次為石蓴及龍鬚菜組，三者之統計結果無顯著差異 (圖 4)。稚蟹行底棲生活，具有雙螯，好鬥，因此隱蔽物在此階段更為重要。隱蔽物除了增加環境的複雜度外，還能提供保護色及擬態的效果，而牡蠣殼、石蓴及龍鬚菜，相較於塑膠濾材，提供了更為隱密複雜的棲息場所，較適合稚蟹的生存，因此大大的提高活存率。

討論

綜合許多梭子蟹科研究報告所提出減少殘食率的主要養殖方法有兩種：(1)尺寸的分級，以分養的方式，將尺寸差異較大的小蟹與較大的分離，從而減少小螃蟹被捕食的機會 (Marshall et al., 2005, Parkes et al., 2011)；(2)提供結構複雜的棲息地，對於體型較小及剛蛻殼的蟹提供庇護，以減少殘食 (Hutchinson, 1999; Marshall et al., 2005; Ut et al., 2007; Parkes et al., 2011; Beattie et al., 2012)。本研究旨在開發鋸緣青蟹從大眼幼蟲變態成為稚蟹的培育技術，在密度試驗結果，大眼幼蟲期變態至底棲稚蟹期，以 2 隻/L 之活存率 $20.2 \pm 1.0\%$ 為最高；至於環境隱蔽物試驗結果，於養殖水體中放置隱蔽物比裸缸者有較佳的活存率，而天然物質如石蓴、龍鬚菜、牡蠣殼的育成效果又優於人工

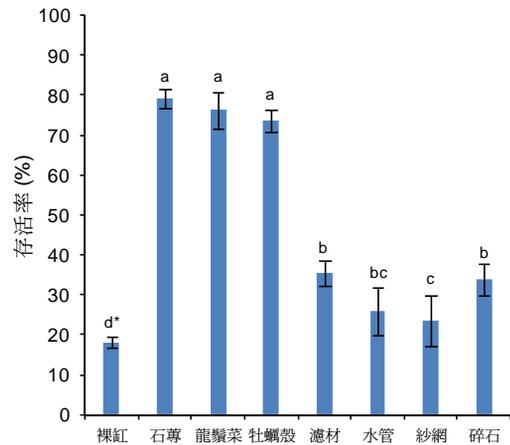


圖 3 環境中不同隱蔽物對大眼幼蟲期蟹苗養殖至稚蟹之活存率

* 柱狀圖標示不同字母者，表示有顯著差異 ($p < 0.05$)

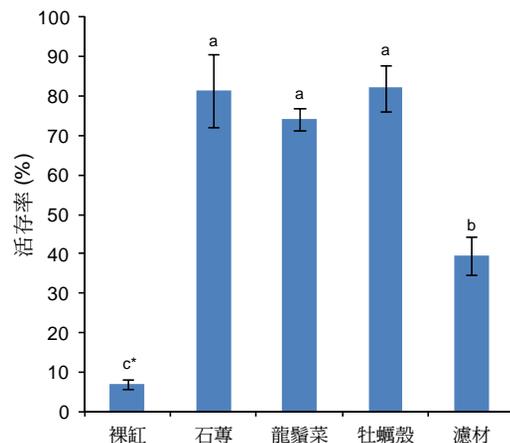


圖 4 環境中不同隱蔽物養殖鋸緣青蟹-稚蟹期的活存率

* 柱狀圖標示不同字母者，表示有顯著差異 ($p < 0.05$)

的隱蔽物。此結果說明，大眼幼蟲期的蟹苗即具有殘食能力，因此培育期間，除了給予適當環境及充足的餌料之外，養殖密度及具隱蔽物之環境，可以提高大眼幼蟲變態為稚蟹期的育成率。