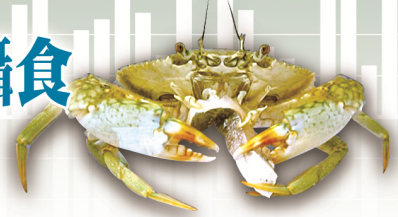


鋸緣青蟹系統化養殖成長、攝食及排便習性研究



林峰右、吳育甄、魏梓傑、胡益順、張家豪、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*) 分布於熱帶及亞熱帶海域，在臺灣常見於西南沿海河口泥沙岸地帶，為軟甲綱，十足目，梭子蟹科，青蟹屬中體型最大之品種，具有環境適應性強、生長快速及肉質鮮美等特性，是許多國家重要的經濟蟹類之一。臺灣傳統的青蟹養殖方式，大多在土池魚塢中與魚類混養。

本所開發之鋸緣青蟹獨立盒系統，已證實可以提高其育成率，並保持品質穩定。養殖過程的管理方面，除了給予符合成長的空間及食物種類之外，妥善掌握攝食及排便時間，以維持良好的水質環境更是相當重要的一環。食物殘渣及青蟹的排泄物為污染水體的主要來源，污染物質過多可能導致青蟹攝食量下降及成長效率不佳等情形發生。

因此本研究嘗試以獨立盒養殖系統進行鋸緣青蟹三個成長階段的養殖，並進一步透過攝影系統，觀察鋸緣青蟹攝食及排便之特性，希望相關資料可提供其室內養殖系統環境管理之參考，未來能進一步應用與朝向自動化管理，以達成節省人力成本，降低電力及水資源用量之目標，進而促進臺灣整體鋸緣青蟹養殖產業的發展，提高國際市場的競爭力。

材料方法

一、獨立盒養殖系統養殖試驗

試驗用之鋸緣青蟹由本中心自行培育，將其分為小 (50–100 g)、中 (101–200 g)、大 (201–300 g) 三組體型，平均重量 ± 標準差分別為 69.3 ± 22.6 g、 148.6 ± 38.2 g 及 260.9 ± 31.6 g。每組體型各 15 隻，均單獨飼養於獨立盒養殖系統，以下雜魚作為餌料，試驗期間為確保每隻蟹有飽食，每天投餵量為其體重之 15%，試驗共進行 30 天，每日定時觀察與記錄每隻鋸緣青蟹之脫殼及增重情形，計算試驗期間鋸緣青蟹成功脫殼的百分率及增重率。

二、攝食及排便時間觀察

隨機選取本中心自行培育之鋸緣青蟹 3 隻，平均甲殼長 ± 標準差為 12.4 ± 0.9 cm，重量 302 ± 36.4 g，分別單獨蓄養於獨立盒養殖系統中，試驗水溫控制在 25°C，以持續滴流及溢流之方式進行換水 (海水已先經過濾與淨化)，每日上午 9 點投餵體重 5% 的下雜魚肉。利用 3 台攝影機，連續 10 天全程記錄每一隻鋸緣青蟹從投餌攝食至排便之時間點，計算試驗期間鋸緣青蟹有攝食或有排便的百分率。

結果與討論

鋸緣青蟹屬於雜食性動物，但偏好肉食，在野生環境下因魚類游動速度較快不易捕捉，故常以貝類及甲殼類等作為主要食物來源。蟹類在攝食時會利用雙螯固定及破擊食物的堅硬外殼，再以口器上的顎足將食物磨碎後攝食。以魚、貝投餵觀察其攝食喜好，結果發現，獨立盒養殖系統養殖的鋸緣青蟹對魚肉的接受度高，最快攝食，投餵貝類則需較久時間才會進行攝食，且在攝食後殘留的破碎外殼會造成養殖盒管理清潔時的不便，故本試驗以投餵下雜魚肉為主。

以獨立盒養殖系統進行小、中、大三組不同體型鋸緣青蟹養殖，平均增重率隨體型的增大而下降，以體型小的組別增重率最

高，達 129.6%，中體型組為 69.8%，大體型組 51.8%。脫殼百分率與增重率趨勢相同，體型最小者增重率最高，脫殼百分率也最高達 87%；其次中體型脫殼百分率為 61%，大體型的脫殼百分率僅 23%。

以攝影機記錄觀察 3 隻鋸緣青蟹攝食百分率及排便時間，結果發現當投餵下雜魚時，鋸緣青蟹主司感覺的二對觸角會加速來回撥動，並開始往食物方向移動，先利用四對步足將準備進食的下雜魚肉傳遞到雙螯，此時口器的第三顎足已打開，雙螯會將食物往口器送，第二顎足將食物固定，口器較內側還有較小的第二及第一顎足，輔助第三顎足來咀嚼食物，將進入口器的下雜魚肉磨碎，進入消化系統（圖 1）。

追蹤鋸緣青蟹排便行為發現，準備排便

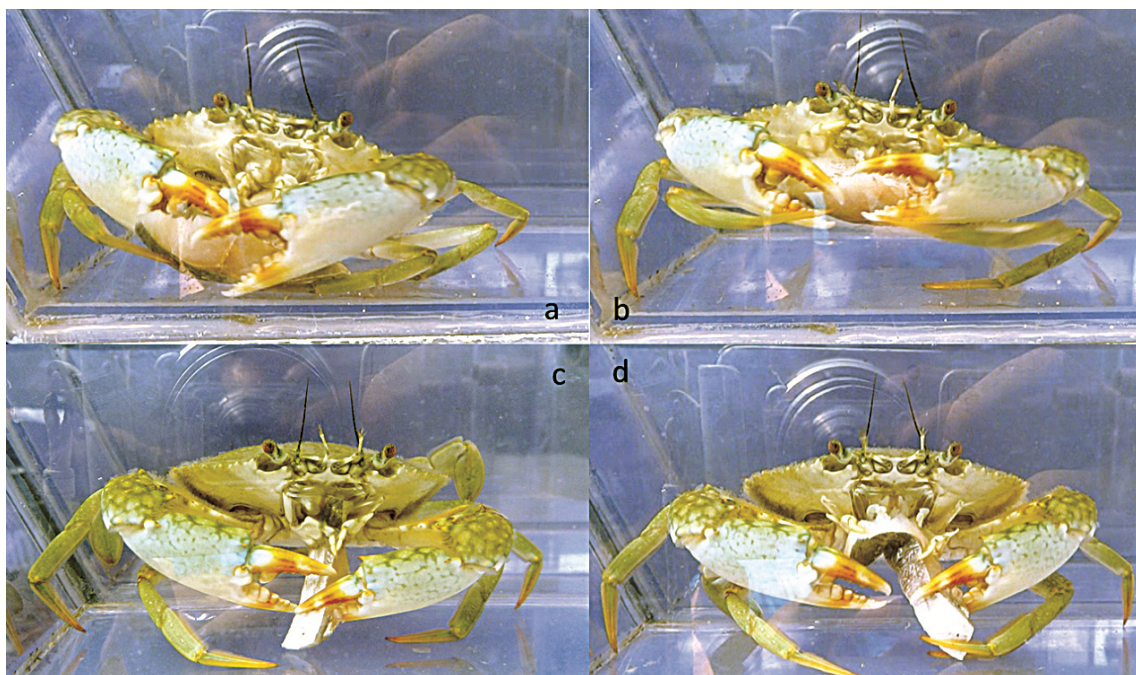


圖 1 鋸緣青蟹攝食行為 (a、b：利用步足將下雜魚肉傳遞到前方的雙螯；c、d：顎足打開固定下雜魚肉及咀嚼魚肉)

的蟹會將身體抬起並利用步足和螯足在腹部來回撥動，進行類似清理的行為，排便物由肛門口排出，排便時步足會將排便物往前推送離開身體，5—15 cm 不等的細長條狀排便物會漂浮於水中或沉於底部。

鋸緣青蟹每日攝食百分率平均為 86.7%，10 天試驗期間有 7 天攝食百分率達

100% (圖 2)，投餵後開始攝食時間如圖 3 所示。10 天試驗期間，在投餵後開始攝食的時間，最短為 0 分鐘 (即立即攝食)，最慢在 190 分鐘。每隻青蟹每次在投餵後開始攝食時間分布百分率 如圖 4，在投餵後 0—10 分鐘內攝食百分率為 46.7%，其中又有 10% 為投食後立即攝食。

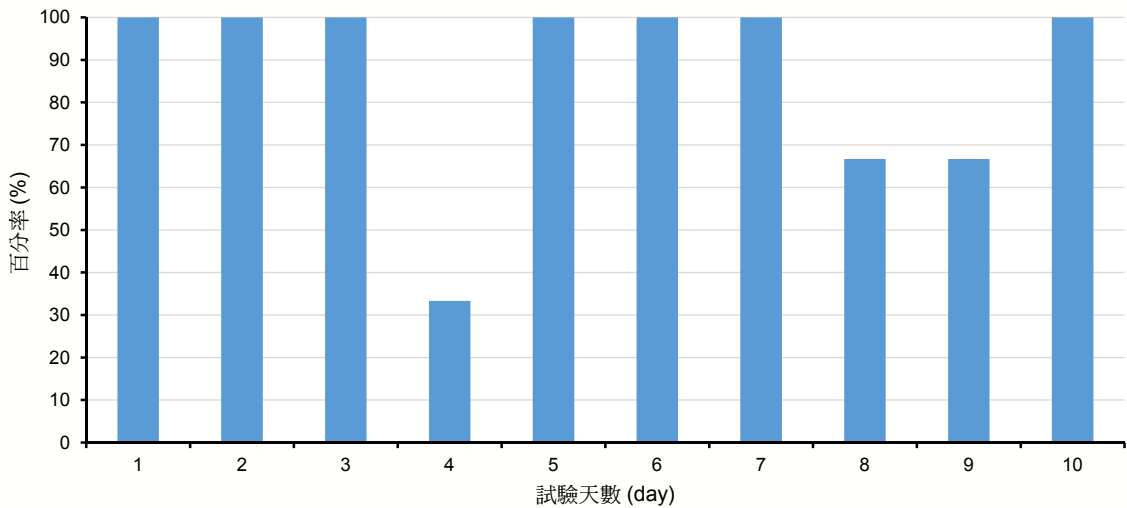


圖 2 鋸緣青蟹每天攝食百分率

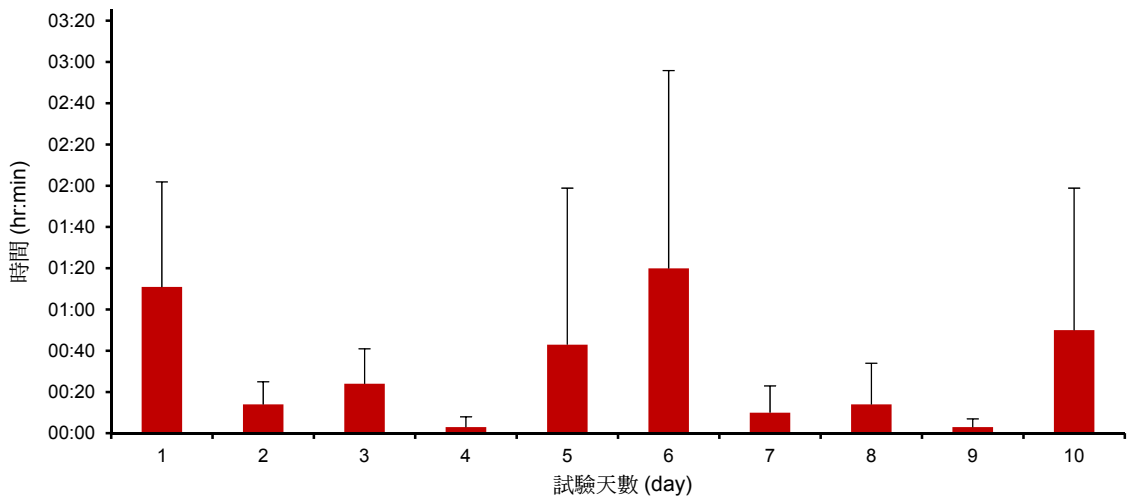


圖 3 鋸緣青蟹平均每天開始攝食時間

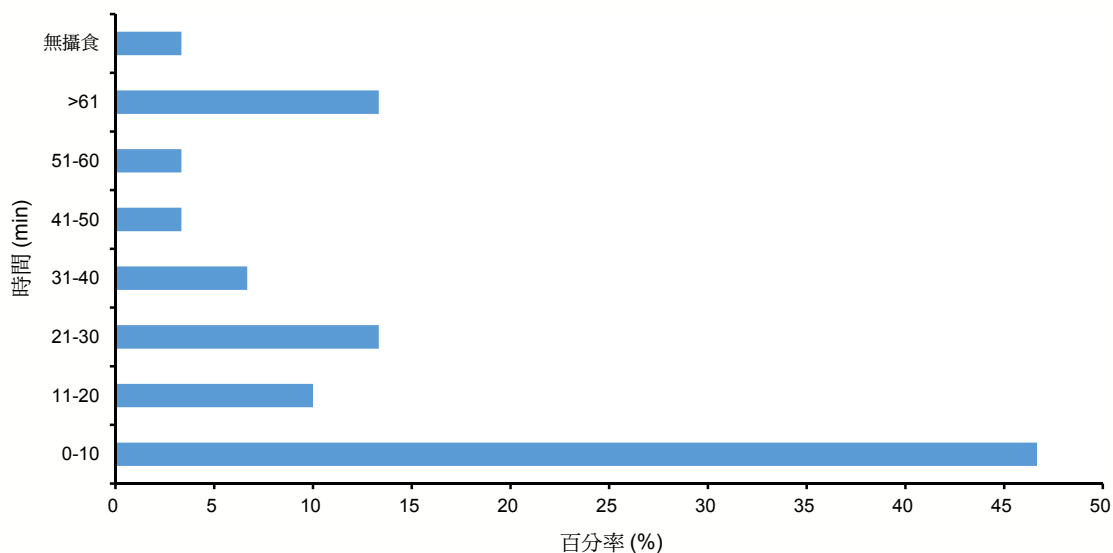


圖 4 試驗期間 (10 天) 鋸緣青蟹由投餵至開始攝食百分率

11—30 分鐘的攝食百分率合計約 23.3%，計算在投餵後 30 分鐘內進行攝食的蟹有 70.0%。而投餵後 60 分鐘內攝食的百分率為 83.3%，無攝食的百分率為 3.3%。

排便紀錄方面，試驗開始的第 1—4 天排便率皆為 100% (圖 5)，試驗期間最長未排便天數為 2 天。每天攝食後排便平均時間最短 2 小時 7 分鐘，最長 9 小時 58 分鐘 (圖 6)。試驗期間每隻鋸緣青蟹在攝食後 6—8 小時排便百分率 20%，2—4 小時及 4—9 小時排便兩時段百分率為 16.7%，12 小時內排便累積百分率為 76.7%。攝食超過 12 小時後，在當天無排便行為次數百分率為 23.3% (圖 7)。

相關文獻中指出，鋸緣青蟹攝食消化後，大多於 12 小時內排出體外，而較硬的魚骨或貝殼則可能停留在體內 2—6 天不等 (Hill, 1976)。綜合本次試驗每日上午 9 時進行投餵，70% 青蟹在 30 分鐘內即開始攝食，最晚開始攝食的時間為 3 小時 10 鐘。攝食後

12 小時內會開始排便，若超過 12 小時沒有排便，至下次進食前則沒有觀察到排便現象，試驗期間無攝食、無排便的次數百分率為 3.3%。進一步觀察發現，無排便的青蟹，次日投餵餌料後開始攝食的時間有增加的現象。

本試驗旨在探討攝食與排便時間的相關性，藉由基礎的生理特性可以掌握最基本的養殖管理，為未來設施型及智慧型養殖漁業進行更精準更有效的準備，然而青蟹養殖成長過程中的代謝物，除了固體的含氮代謝物之外，仍有其他型態的含氮代謝物，容易被忽略而造成水質不佳，因此在青蟹設施型養殖系統的水質管理尤其重要。水質的好壞也直接影響青蟹的育成，而食物的殘渣及青蟹的排便物為影響水質的主要污染源，因此透過瞭解青蟹攝食及排便之生理特性應用於獨立盒養殖系統，有助於未來朝向自動化管理以及提升鋸緣青蟹新型態養殖模式之效益。

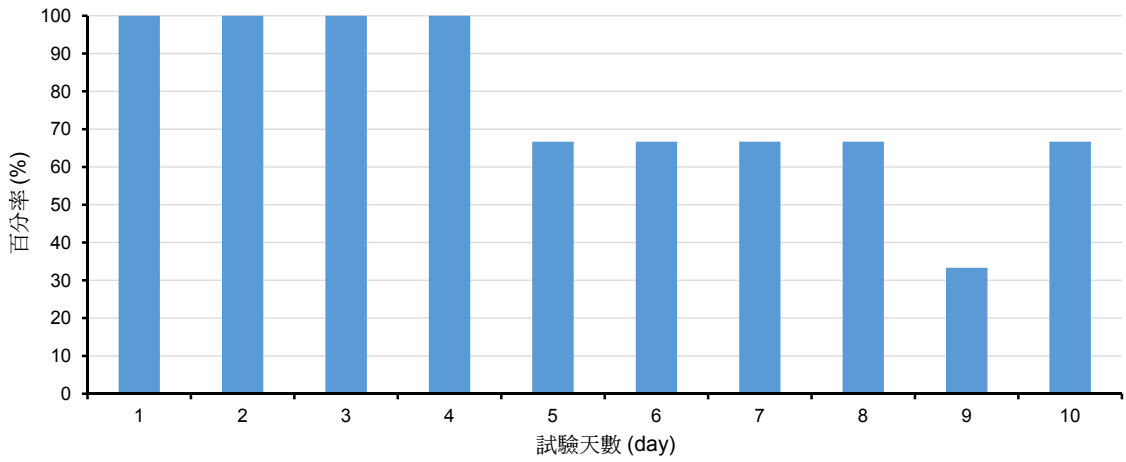


圖 5 鋸緣青蟹每天排便百分率

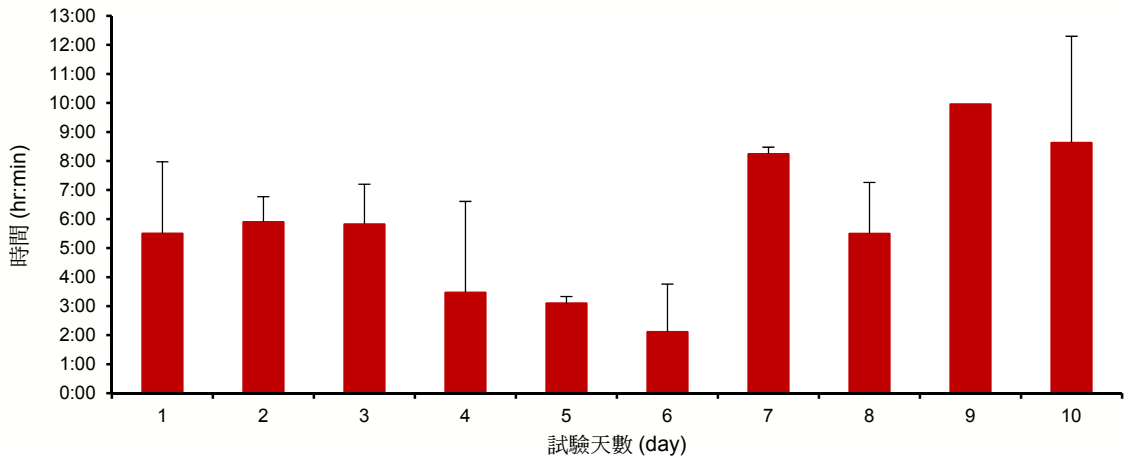


圖 6 鋸緣青蟹由開始攝食至排便的平均時間

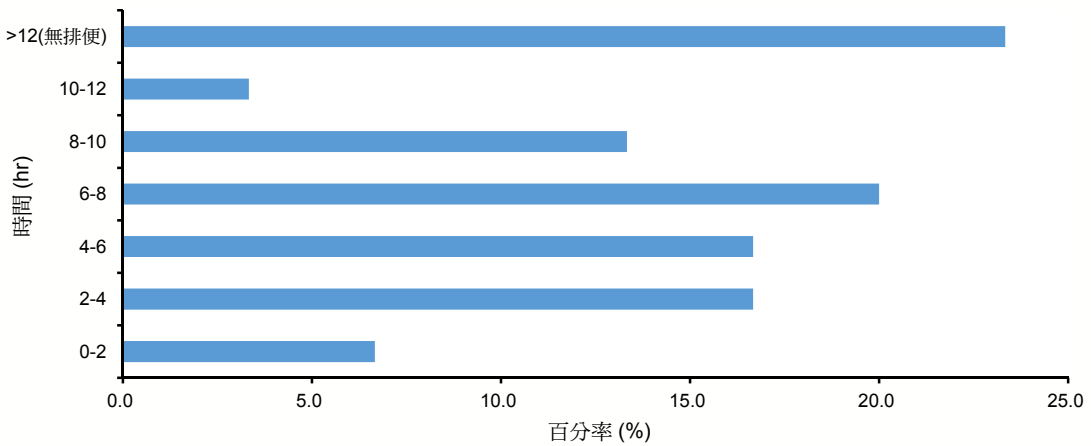


圖 7 試驗期間 (10 天) 鋸緣青蟹攝食至排便時間百分率