



養殖文蛤對鈣之需求及固碳作用



周昱翰、葉信利

水產試驗所海水繁育研究中心

前言

文蛤 (*Meretrix lusoria*) 屬於二枚貝斧足綱，俗稱粉蟻、蛤仔或蟻仔。外殼略呈三角形，腹緣鈍圓，殼皮以黃褐色為主，由於味道鮮美，成為臺灣主要的養殖貝類。產區集中在彰化縣、雲林縣、嘉義縣與臺南市沿海地區。依據漁業署漁業統計年報顯示 2019 年全臺文蛤養殖面積有 8736.42 公頃、年產量 4.95 萬公噸、產值 44.32 億元。

文蛤養殖池規模以 1—3 公頃最多，放養密度約為 100—160 萬粒/公頃，養成期間為 10—15 個月，放養量增加會導致養成期間拉長及收成體型變小等情形，養殖期間池水鹽度大多保持在 15—25 psu，水深維持在 30—60 cm。在高密度養殖下，池中自然生產的藻類及有機碎屑不足以供給文蛤所需，須另外以人為方式來補充，常見的作法為投入大量的魚粉、豆粉及下雜魚漿等飼料或者將這些物質在另一池先發酵後，再抽入養殖池中，以培養文蛤成長所需的天然餌料。

但是文蛤的成長只需投餵飼料就可以了嗎？首先需要瞭解文蛤的組成，1 顆文蛤可分為文蛤殼、文蛤肉及含水量 3 個部分，其中文蛤殼乾重佔總重的 51.6%，文蛤肉乾重佔總重的 4.0%，而含水量佔總重的 44.4% (表 1)，因此文蛤的成長似乎與文蛤殼增長較有相關性。

文蛤殼的成分

文蛤殼的主要成分為碳酸鈣和少量的殼質素，其中碳酸鈣的比例高達 95%。文蛤殼可分為 3 層，最外層為角質層，也就是貝殼素，它是一種硬蛋白質，類似人類的指甲、頭髮的角質，能耐酸的腐蝕。中間為稜柱層，佔殼的大部分，由角柱狀的方解石組成，角質層及稜柱層只能由外套膜背面邊緣分泌。內層為珍珠層，為葉狀的霏石組成，由外套膜表面分泌而成，會隨成長而增厚，富有光澤。角質層及稜柱層會隨動物體的生長逐漸增大面積，但是這種增長並非連續不斷，會因繁殖、食物不足及環境因素造成成長停滯而產生成長線 (growth line) (圖 1)。

文蛤成長所需的碳酸鈣

一般文蛤池是放養三分苗 (約 1,100—800 粒/斤) 到 500 粒/斤苗，收成規格為 30—50 粒/台斤。取大、中、小文蛤各 30 粒稱重後將殼肉分離，在 105°C 烘乾 24 小時後再稱重。試驗結果發現 (表 1)，文蛤從放養到收成，平均 1 顆文蛤殼重量會增加 8.16 g，如以放養密度 120 萬粒/公頃計算 (不考慮活存率)，增加的文蛤殼重量為 9,792 kg。文蛤殼的主要成分約有 95% 碳酸鈣，因此推估碳酸鈣有 9,302 kg，其中鈣所佔的重量為 3,721 kg。



圖 1 文蛤殼的成長線

表 1 文蛤殼肉重量分析

項 目	小文蛤	中文蛤	大文蛤
數量 (粒)	30	30	30
總重 (g)	31.9	337.8	509.4
平均重量 (g)	1.1±0.14 (566 粒/斤)	11.3±0.25 (53 粒/斤)	17.0±0.36 (35 粒/斤)
乾殼平均重量 (g)	0.62±0.09	5.82±0.15	8.78±0.27
乾殼重/平均重量 (%)	56.4	51.5	51.6
乾肉平均重量 (g)	0.03±0.002	0.40±0.01	0.68±0.04
乾肉重/平均重量 (%)	2.7	3.5	4.0
平均含水量 (g)	0.45±0.05	5.08±0.12	7.54±0.19
含水率 (%)	40.9	45	44.4

每千噸 35 psu 的海水約含 400 kg 的鈣，另飼料中紅魚粉的含鈣量為 4.43－6.95%，白魚粉為 7.14－8.47%，每噸魚粉也只含有 44.3－

84.7 kg 的鈣。由此可見，池水中的鈣含量對文蛤的成長極為重要，多換水不但能促進文蛤的成長且可減少養殖成本。以 6 個 1 分池

為例，在整池後，每池放養 9 萬粒平均體重 1.3 ± 0.6 g 的文蛤苗，養殖的第 1 個月在未換水也未投飼料的條件下，採樣文蛤的平均體重為 2.4 ± 0.6 g，放養 1 個月後文蛤的平均體重增加 1.1 g，平均活存率為 99.2%。以小文蛤的乾殼率 (56.4%) 來計算增加的乾殼總重為 54.9 kg/池，其中鈣含量為 20.9 kg。

圖 2 為池水鈣濃度的週變化，由剛開始的 357.5 ± 20.3 ppm 降到 4 週後 159 ± 29.7 ppm，共減少 198.5 ppm，如以每池 400 噸池水來計算，減少的鈣含量為 79.4 kg，顯然養殖池除了文蛤會吸收鈣之外，池中的其他生物 (如螺類、藤壺及魚蝦) 也會吸收鈣質，因此池水減少的鈣含量會多於形成文蛤殼的鈣含量。在養成期間池塘換水若以水門掛長袋形網濾除大型生物之方式注水，小型水生動物很容易被引進。由於貽貝類的受精卵大小為 $60 \mu\text{m}$ 左右，而浮游幼生的體型只有 $150 - 300 \mu\text{m}$ ，無法用濾網將之濾掉，因此只能以沙層過濾的方式 (束井或砂濾桶) 引進的

海水，才能完全杜絕似殼菜蛤及孔雀蛤的浮游幼生進入池中。養殖期間使用石灰來補充池水的鈣質，優先選擇使用農業石灰較適宜，以免瞬間產生 pH 值巨變導致養殖生物死亡，且使用時須先與水混合後，再均勻潑灑全池塘，使用量為 5–20 mg/L。

文蛤產業的固碳貢獻

全球氣溫升高與二氧化碳的排放息息相關。文蛤殼的主要成分是碳酸鈣，是利用溶解在海水中的鈣離子與二氧化碳形成，在其成長的過程中固定了二氧化碳。依據漁業年報全臺養殖文蛤在 2019 年的年產量為 4.95 萬公噸。以大文蛤殼乾重佔總重的 51.6% 來計算當年產生的文蛤殼乾重為 2.55 萬公噸，其中碳酸鈣的量為 2.42 萬公噸，推估可固定的二氧化碳量為 1.07 萬公噸。因此臺灣文蛤養殖產業每年至少可固定 1 萬公噸的二氧化碳，為全球的碳減量貢獻一份心力。

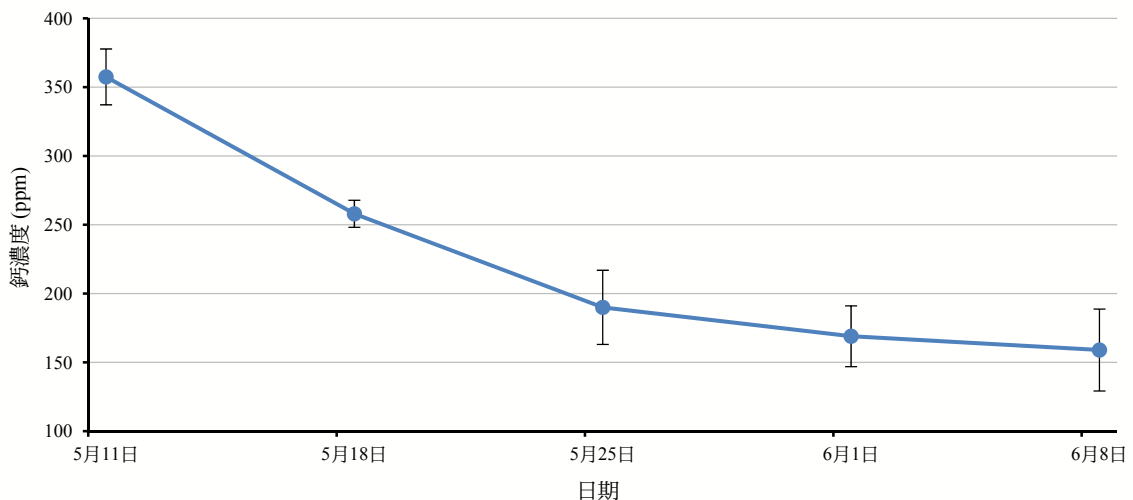


圖 2 池水鈣濃度變化