

象牙鳳螺繁殖產卵量之探討

陳東本、陳財揚、黃丁士、林金榮

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心



前言

象牙鳳螺 (*Babylonia aerolata*) 屬於軟體動物門 (Mollusca)、腹足綱 (Gastropoda)、前鰓亞綱 (Prosobranchia)、新腹足目 (Neogastropoda)、峨螺科 (Buccinidae)、鳳螺屬 (*Babylonia*)，俗稱風螺、鳳螺、花螺。全世界峨螺科鳳螺屬有 17 種 (藍, 1996)，在臺灣被食用的種類有 6 種，除了象牙鳳螺之外，還包括臺灣鳳螺 (*B. formosae*)、波部鳳螺 (*B. habei*)、妃珍鳳螺 (*B. feichen*)、霧花鳳螺 (*B. lutosa*) 和有齒鳳螺 (*B. perforata*) (藍, 1990)。

象牙鳳螺主要產於臺灣西南及東北角海域、澎湖北部海域、東沙島及金門等地 (巫, 2003)。一般棲息於 30 m 以淺的砂質海底，肉食性，具發達嗅覺，齒舌為其攝食器官 (邱, 1991)，漁獲作業通常利用鳳螺籃或底拖網。其肉質鮮美、清脆爽口，是國內外市場十分暢銷的優質海產貝類，由於市場需求量大，過度捕撈已造成自然資源嚴重衰減。

象牙鳳螺體型大，螺高可達 11 cm，成長快速，可高密度養殖，價格高，是極具發展潛力的新興養殖品種。本中心自 2004 年起研發其人工繁養殖技術，目前已建立種苗量產技術及高密度養殖技術，並已技轉給業者從事生產。本文整理 2004—2010 年種螺自然

產卵結果，提供種苗量產及種原保存、培育之參考。

材料及方法

一、種螺

種螺來自澎湖海域，係漁船利用鳳螺籠具所捕獲。自 2004—2010 年，每年 3 月間向固定漁民收購種螺，購入的種螺利用電子刻磨機於殼面上標識代碼，以利辨識及追蹤。種螺飼料以新鮮下雜魚及蝦肉為主，每日投餵 1 次。

二、產卵水槽

產卵水槽為 250 L 之方形 FRP 桶，大小為 95 × 60 × 40 cm (圖 1)，底部鋪上 15 cm 細砂，細砂粒直徑平均為 1.21 mm。試驗期間採用流水式並充分打氣，每日記錄水溫。



圖 1 種螺產卵水槽

三、產卵

(一) 野生種螺於捕獲當年之產卵

每年探討野生種螺於捕獲當年之產卵情形。每年 3 月下旬從購入的種螺中挑選優質種螺 15♀、15♂，隨機平分為 3 組，每組 5♀、5♂，測定螺高、螺寬、螺重，移入產卵水槽觀察記錄種螺行為及其產卵情形。

(二) 野生種螺於次年之產卵情形

野生種螺於捕獲當年供產卵試驗之種螺，試驗結束後繼續於該水槽培育，第 2 年起繼續探討其產卵情形，方法同上。如種螺有死亡者，挑選該同年度購入的種螺補齊。

四、卵鞘收集及產卵數估算

每天早上觀察種螺產卵情形，當發現有產卵時 (圖 2)，收集卵鞘並清點數量後，集中移置於有孔的塑膠籃中孵化。產卵數估算為隨機採樣 3 枚卵鞘，剪開卵鞘前緣後將卵粒擠出置於載玻片上，利用萬能投影機放大後點算卵數，取其平均值據以估算產卵數。



圖 2 象牙鳳螺自然產卵情形

結果與討論

一、野生種螺於捕獲當年之產卵

2004—2010 年間，野生種螺於捕獲當年之產卵情形如表 1 所示。種螺平均螺高介於 79 ± 3 mm 和 86 ± 5 mm 之間，螺重介於 78 ± 8 g 和 111 ± 11 g 之間。每年購入之天然種螺在人為環境下都自然產卵成功，產卵期間自 3 月下旬至 9 月下旬，產卵水溫 $20.2 - 30.5^\circ\text{C}$ ，平均產卵日數 $15 \pm 0.6 - 29 \pm 0.8$ 日，種螺平均產卵數 $671 \pm 124 - 964 \pm 206$ 千粒/隻。對所得結果進行統計分析，種螺有逐年小型化的趨勢，2007—2010 年之螺重顯著小於 2004—2006 年；平均產卵日數與產卵數也有減少的趨勢，但彼此間沒有顯著差異。

二、野生種螺於次年之產卵情形

(一) 2004 年捕獲之野生種螺

於捕獲當年產卵試驗結束後，在人為環境下繼續追蹤產卵情形 6 年，其結果如表 2。種螺平均螺高介於 86 ± 3 mm 和 91 ± 3 mm 之間，螺重介於 103 ± 12 g 和 108 ± 11 g 之間。產卵期間自 3 月下旬至 9 月下旬，產卵水溫 $20.7 - 30.3^\circ\text{C}$ ，平均產卵日數 $15 \pm 0.4 - 30 \pm 1.1$ 日，種螺平均產卵數 $461 \pm 55 - 868 \pm 52$ 千粒/隻。對所得結果進行統計分析，種螺雖稍有成長，但大小並沒有顯著差異；種螺平均產日數於前 3 年沒有顯著差異，但第 4 年起明顯下降；種螺平均產卵數於前 5 年沒有顯著差異，但第 5 年之平均產卵數明顯下降，第 6 年及第 7 年之平均產卵數則顯著較少。

(二) 2005 年捕獲之野生種螺

於捕獲當年產卵試驗結束後，在人為環

境下繼續追蹤產卵情形 5 年，其結果如表 3。種螺平均螺高介於 87 ± 3 mm 和 91 ± 3 mm 之間，螺重介於 111 ± 11 g 和 115 ± 8 g 之間。產卵期間自 3 月下旬至 9 月下旬，產卵水溫 $20.8-29.8^{\circ}\text{C}$ ，平均產卵日數 $19 \pm 1.1-27 \pm 1.8$ 日，種螺平均產卵數 $588 \pm 39-912 \pm 89$ 千粒/隻。對所得結果進行統計分析，種螺雖稍有成長，但螺重並沒有顯著差異；種螺平均產日數於前 4 年沒有顯著差異，但第 5 年起有明顯下降；種螺平均產卵數於前 4 年沒有顯著差異，第 5 年起產卵數明顯下降，第 6 年之產卵數則顯著低於前 4 年。

(三) 2006 年捕獲之野生種螺

於捕獲當年產卵試驗結束後，在人為環境下繼續追蹤產卵情形 4 年，其結果如表 4。種螺平均螺高介於 84 ± 3 mm 和 88 ± 2 mm 之間，螺重介於 102 ± 12 g 和 109 ± 10 g 之間。產卵期間自 3 月中旬至 9 月下旬，產卵水溫 $20.9-30.2^{\circ}\text{C}$ ，平均的產卵日數 $18 \pm 1.1-31 \pm 4.9$ 日，種螺平均產卵數 $600 \pm 61-982 \pm 34$ 千粒/隻。對所得結果進行統計分析，種螺雖稍有成長，但大小差異不大，以螺重來

說，僅 2010 年和 2006 年有顯著差異外，其餘之間都沒有顯著差異；種螺平均產日數於前 3 年沒有顯著差異，第 4 年起有下降趨勢；種螺平均產卵數於前 4 年沒有顯著差異，第 5 年起產卵數則明顯下降，第 5 年產卵數和第 4 年比較雖沒有顯著差異，但顯著低於前 3 年。

結語

本試驗歷經 7 年探討象牙鳳螺自然產卵結果，野生種螺於捕獲當年在人為環境下都能自然產卵，產卵期為 3-9 月，平均產卵數 67-96 萬粒/隻。又野生種螺於人為環境飼育下可持續產卵多年，且前 4 年的產卵量沒有顯著差異。因此，利用野生種螺進行採卵以供應育苗產業需求，技術上是可行的。但近年來野生種螺其個體顯著較小，此極可能是資源量減少之警訊，因此，每年是否都能如期購入足夠的優質種螺以供產卵，是繁殖業者必須考量的課題。

表 1 不同年別野生種螺捕獲當年自然產卵之結果

年 別	螺高 (mm)	螺寬 (mm)	螺重 (g)	產卵期間	產卵期間 水溫 ($^{\circ}\text{C}$)	平均產卵 日數 (天)	平均卵鞘數 (個/隻)	平均產卵數 (千粒/隻)
2004	86 ± 5 ^{a*}	51 ± 3	103 ± 15 ^{b*}	4/21-8/26	23.8-28.9	29 ± 0.8 ^{a*}	703±23	904 ± 35 ^{a*}
2005	86 ± 3 ^{ab}	52 ± 2	111 ± 11 ^a	4/20-9/12	22.1-29.0	26 ± 0.4 ^a	653±52	778 ± 62 ^a
2006	84 ± 3 ^{bc}	52 ± 3	102 ± 12 ^b	4/7-8/27	23.5-29.5	26 ± 5.7 ^a	760±162	964 ± 206 ^a
2007	82 ± 3 ^c	49 ± 1	89 ± 9 ^c	3/25-9/25	21.3-30.1	16 ± 1.7 ^b	629±141	686 ± 154 ^a
2008	79 ± 4 ^d	47 ± 2	79 ± 9 ^d	5/2-8/29	23.4-29.4	15 ± 0.6 ^b	621±95	745 ± 115 ^a
2009	82 ± 2 ^c	48 ± 2	83 ± 5 ^d	3/30-9/16	20.2-29.6	16 ± 1.3 ^b	607±112	671 ± 124 ^a
2010	79 ± 3 ^d	47 ± 2	78 ± 8 ^d	4/12-9/23	23.3-30.5	20 ± 0.4 ^b	682±78	768 ± 89 ^a

* 同列中右上角標示字母不相同組表示有顯著差異 ($p < 0.05$)

表 2 2004 年捕獲之野生種螺於人為環境連續 7 年自然產卵之結果

年 別	螺高 (mm)	螺寬 (mm)	螺重 (g)	產卵期間	產卵期間 水溫 (°C)	平均產卵 日數 (天)	平均卵鞘數 (個/隻)	平均產卵數 (千粒/隻)
2004	86±5 ^{a*}	51±3	103±15 ^{a*}	4/21-8/26	22.2-29.6	29±0.8 ^{a*}	724±40 ^{a*}	815±46 ^{a*}
2005	86±3 ^a	52±2	103±12 ^a	3/27-9/12	20.8-29.2	26±0.4 ^{ab}	702±42 ^a	868±52 ^a
2006	87±3 ^a	52±2	104±11 ^a	4/8-9/24	21.7-30.0	30±1.1 ^a	664±39 ^{ab}	789±46 ^a
2007	88±3 ^a	53±2	105±11 ^a	4/15-9/27	22.3-29.8	21±4.6 ^{bc}	757±86 ^a	794±71 ^a
2008	88±4 ^a	53±1	105±11 ^a	3/21-9/15	21.9-29.1	21±3.5 ^{bc}	519±127 ^{bc}	676±166 ^a
2009	90±3 ^a	54±1	107±11 ^a	4/23-8/22	21.7-28.9	15±0.4 ^d	381±45 ^c	461±55 ^b
2010	91±3 ^a	54±1	108±11 ^a	4/9-9/19	20.7-30.3	19±0.7 ^{cd}	401±36 ^c	480±43 ^b

* 同列中右上角標示字母不相同組表示有顯著差異 (p < 0.05)

表 3 2005 年捕獲之野生種螺於人為環境連續 6 年自然產卵之結果

年 別	螺高 (mm)	螺寬 (mm)	螺重 (g)	產卵期間	產卵期間 水溫 (°C)	平均產卵 日數 (天)	平均卵鞘數 (個/隻)	平均產卵數 (千粒/隻)
2005	87±3 ^{b*}	52±2	111±11 ^{a*}	4/20-9/12	23.0-29.5	27±0.4 ^{ab*}	653±52 ^{ab*}	840±67 ^{ab*}
2006	88±4 ^{ab}	53±2	111±9 ^a	4/10-8/27	22.5-29.3	27±1.8 ^{ab}	802±78 ^a	912±89 ^a
2007	89±3 ^{ab}	53±1	112±9 ^a	3/29-9/25	21.5-29.8	23±3.8 ^{bc}	807±120 ^a	829±123 ^{ab}
2008	90±3 ^a	53±1	113±8 ^a	3/24-9/9	20.8-28.7	28±1.6 ^a	785±34 ^a	891±38 ^a
2009	90±3 ^a	54±1	114±8 ^a	3/29-9/6	21.4-29.3	18±1.1 ^d	562±23 ^b	672±28 ^{bc}
2010	91±3 ^a	54±1	115±8 ^a	3/26-9/21	20.9-29.5	19±0.7 ^{cd}	540±36 ^b	588±39 ^c

* 同列中右上角標示字母不相同組表示有顯著差異 (p < 0.05)

表 4 2006 年捕獲之野生種螺於人為環境連續 5 年自然產卵之結果

年 別	螺高 (mm)	螺寬 (mm)	螺重 (g)	產卵期間	產卵期間 水溫 (°C)	平均產卵 日數 (天)	平均卵鞘數 (個/隻)	平均產卵數 (千粒/隻)
2006	84±3 ^{c*}	52±3	102±12 ^{b*}	4/7-8/27	22.9-30.2	26±5.8 ^{ab*}	823±133 ^{a*}	869±140 ^{a*}
2007	84±3 ^{bc}	52±2	104±10 ^{ab}	3/12-9/26	21.8-29.1	28±2.9 ^{ab}	802±42 ^a	892±46 ^a
2008	86±2 ^{abc}	53±2	106±10 ^{ab}	3/31-9/15	22.8-28.8	31±4.9 ^a	814±28 ^a	982±34 ^a
2009	87±2 ^{ab}	53±2	107±10 ^{ab}	4/11-9/12	21.6-29.4	21±2.9 ^b	670±135 ^{ab}	761±154 ^{ab}
2010	88±2 ^a	54±2	109±10 ^a	3/24-9/4	20.9-29.7	18±1.1 ^b	484±50 ^b	600±61 ^b

* 同列中右上角標示字母不相同組表示有顯著差異 (p < 0.05)