

クルマエビの母エビ養成に関する研究—Ⅶ*¹

—養殖エビからの種苗量産—

玉城英信・山里順次*²・玉城誠*³・仲原淳*³

1. 目的

クルマエビからの完全養殖技術を確立するために、養殖中のクルマエビを用いて母エビ養成、採卵及び種苗量産試験を実施した。

2. 材料と方法

1) 母エビ養成と採卵

2001年4月17日～26日の間に沖縄本島の養殖場より平均体重21.1～29.0gの雌935尾と雄426尾の計1,361尾を搬入し、ウイルス検査後、屋外280t水槽に収容した。飼育には海洋深層水を使用し、20℃前後になるように水温を調整した。餌には配合飼料を使用した。水槽内の底掃除には水中ポンプを使用し、週2回の頻度で残餌、雑藻及びへい死エビを除去した。水温は朝8:30～9:30までの間に測定した。体重の測定にはエビ籠を使用し、月に1回の頻度でエビを捕獲して行った。そして、成熟する大きさに達した7月19日と8月13日にエビを取りあげ、採卵試験を実施した。採卵には屋内90t水槽を使用し、水温を22℃に設定した。試験期間中は室内を暗幕で覆い、昼夜を逆転させ、光の照射時間は明9：暗15にした。供試した雌エビの平均体重は試験1が54.0g、試験2は59.0gで、眼柄切除後水槽内に収容した。収容数は試験1で雌78尾、雄52尾、試験2では雌64尾、雄43尾であった。産卵数は1日3回採卵ネットを回収して容量法で計数した。

2) 種苗生産

種苗生産には屋内50t水槽を使用し、2,908万尾のふ化幼生を用いた。ノープリウス期からゾエア期の餌料は珪藻類のキートセロス、ゾエア後期からアルテミア幼生と日本農産製のR1、ポストラバー期から日本配合飼料製の1Cを給餌した。また、キートセロスの培養にはSK培地を用いた。飼育水は生産開始時の水量を25tとし、徐々に海水を注水してゾエア後期までに水量を40tにした。ミス期からは500μmのプランクトンネットで幼生の流出を防ぎながら、1日あたり20～50%の換水率で流水飼育にした。生産数は1mm目のネットを使用して稚エビを回収し、茶こし一杯分の個体数を計数後、茶こしの杯数から算出した。

3. 結果と考察

1) 母エビ養成と採卵

屋外水槽の水温と養成クルマエビの体重の推移を図1に示した。養成中の水温は18.8～23.6℃の範囲、平均21.7±0.98と安定した水温を維持することができた。養

*1：この報告は「水産業再生・ベンチャー創出緊急技術開発事業研究開発報告書」で別途印刷、*2：久米島漁業協同組合派遣職員、*3：水産分野研究業務委託職員

成中のクルマエビの体重は雌雄とも順調に増加し、雌は7月19日に54.0 gの成熟サイズに達した。

採卵試験に用いた養成クルマエビの体重、産卵数およびふ化幼生数を表1、試験1と2の水温、産卵数およびふ化幼生数の推移を図2と3に示した。試験1の水温は21.5～23.1℃の範囲、平均 22.6 ± 0.46 であった。産卵数は2,730万粒、ふ化幼生数は1,590万尾（ふ化率58.2%）であった。1尾当たりの産卵数は35万粒で、切除後11～25日の間に1,737万粒と産卵数の63.6%の卵が確認され、その後は産卵数が徐々に減少した。試験2の水温は21.5～23.1℃の範囲、平均 22.6 ± 0.38 であった。産卵数は2,937万粒、ふ化幼生数は1,779万尾（ふ化率60.6%）、1尾当たりの産卵数は46万粒であった。産卵は試験1と同様、11～25日の間に2,076万粒と産卵数の60.6%の卵が確認され、その後は減少した。

クルマエビは水温、塩分濃度、照明や給餌といった基本的な因子をコントロールすることによって成熟と産卵を促すのに十分であるとの報告もあるが、*Penaeus monodon* や *P. stylirostris*、*P. vannamei* といった種類ではさらに眼柄片方の切断処理をあわせて行う。¹⁾ 一方、クルマエビの採卵用親エビの人工養成技術は確立されていないとの指摘もあるが、²⁾ 著者らの報告ではクルマエビの人工成熟には片方の眼柄切除は有効であり、³⁾ クルマエビの自然産卵は例がすくないことから、^{4, 5)} 養成クルマエビの成熟、産卵を人為的に促進させるには眼柄切除が不可欠であると判断した。また、本研究では142尾の養殖クルマエビから5,667万粒と大量の授精卵を確認することができ、眼柄切除から11～25日の間に62.5%の卵が得られたことから（図4）、この採卵期を考慮すれば計画的に種苗生産を行うことは可能であると結論づけた。

天然のクルマエビの抱卵数は40万～120万粒であり、⁶⁾ 天然母エビの産卵数は1尾あたり10万～120万粒で、30万～50万粒の場合が多い。⁷⁾ 平均体重39.3 gの養殖クルマエビを眼柄切除による成熟、産卵を誘導した場合の産卵数は12万粒であった。³⁾ また、飼育環境下におけるクルマエビは大きな個体ほど成熟しやすく、30 g以上から成熟し始め、40 g以上からは27%以上の個体が成熟可能になり、ほとんどの個体が交尾栓を有することが報告されている。⁸⁾ 本研究で供試した雌エビ1尾あたりの産卵数は試験1で35万粒、試験2で46万粒と天然母エビの産卵数に近い値を示した。ところが、眼柄切除を施したクルマエビの成熟、産卵は個体ごとに様々な傾向が観られ、多い個体で4～8日間隔に5回の産卵が確認されている。⁹⁾ また、クルマエビ属のウシエビでは眼柄切除後4～10日以内に全ての個体が成熟、産卵し、産卵回数は3.2回/尾である。¹⁰⁾ そして、*P. monodon* では脱皮後7.3日で産卵し、その後3～4日間隔で産卵する。¹¹⁾ 同様に、*P. stylirostris*、*P. vannamei* でも1回の脱皮期間中に何回も産卵を行わせることができることから、²⁾ 本研究でも同じ個体が複数回産卵した可能性が高く、個体のサイズが小さいにもかかわらず、1尾当たりの産卵数が天然母エビの抱卵数に近い値を示したのはそのためであろう。

2) 種苗生産

養成クルマエビから得られたふ化幼生を用いた種苗生産の結果を表3に示した。種苗生産は11回次おこない、ふ化幼生から取りあげ時までの生残率は0.4～62.4%の範囲、全体では8.4%と低い値に留まった。生残率はふ化幼生の収容密度の高い水槽で低いようであるが、収容密度と生残率には相関を認められなかった。取りあげ時のステージはP 20

～P 39 で、生産数は2万～60万尾の範囲、合計245万尾であった。生産された種苗のうち、150万尾は県内6ヶ所の養殖場に出荷し、5万尾は次年度の母エビとして屋外280 t水槽に収容した。以上のように、本研究ではふ化幼生からの生残率は8.4%と低かったものの、245万尾と大量の種苗を生産することができたことから、養殖クルマエビからの母エビ養成は可能であると結論づけた。

4. 要約

- 1) 2001年4月17日～26日の間に沖縄本島の養殖場より平均体重21.1～29.0 gの雌935尾と雄426尾の計1,361尾を搬入し母エビ養成を実施した。
- 2) 養成中の屋外280 t水槽の水温は18.8～23.6℃の範囲、平均21.7±0.98と安定した水温を維持することができた。
- 3) 養成中のクルマエビの体重は雌雄とも順調に増加し、雌は7月19日に54.0 gの成熟サイズに達した。
- 4) 平均体重54.0gと59.0gの養成母エビ142尾から5,667万粒と大量の授精卵を確認することができた。
- 5) 産卵は眼柄切除から11～25日の間に総卵数の62.5%が確認されたことから、計画的に種苗生産を行うことは可能であると結論づけた。
- 6) 養成母エビ1尾あたりの産卵数は平均体重54.0gで35万粒、59.0gでは46万粒と天然母エビの産卵数に近い値を示した。
- 7) 種苗生産は11回次おこない、1回あたりの生産数は2万～60万尾の範囲、合計245万尾であった。種苗のうち、150万尾は県内6ヶ所の養殖場に出荷した。
- 9) 本研究で142尾の養成母エビから5,667万粒の採卵と245万尾の種苗を生産したことから、養殖クルマエビからの母エビ養成は可能であると結論づけた。

5. 今後の課題

本研究で養殖クルマエビからの母エビ養成と計画産卵が可能であることを明らかにした。今後はこの手法を用いて、周年採卵の実証や県内のクルマエビ養殖場への供給を実施し、母エビ養成技術の実用化を図る必要がある。

6. 文献

- 1) Aquacop & J.Patrois(1990)：クルマエビ類の養殖、成熟、産卵及び孵化における親エビの飼育技術。世界のエビ類養殖，22-30.
- 2) 田原大輔・矢野勲(2002)：水産餌料としての可能性。オゴノリの利用と展望，寺田竜太・能登谷正浩・大野正夫編，日本水産学会監修，111-117.
- 3) 玉城英信・渡辺利明・村越正慶(1997)：養殖クルマエビの産卵と稚エビ飼育。平成9年水産学会秋季大会講演要旨集，38.
- 4) 宮島義和・松本淳・小無田浩司・金沢昭夫(1996)：水槽飼育における養成クルマエビの催熟、産卵について。平成8年水産学会春季大会講演要旨集，659.
- 5) 玉城英信・山里順次・玉城誠・棚原美也(2002)：クルマエビの母エビ養成に関する研究－I，沖縄県海洋深層水研究所研究業務報告，6pp.
- 6) 酒向昇(1992)：えびに夢を賭けた男。緑書房，341pp.

- 7) 玉城英信・山里順次・玉城誠・棚原美也 (2002) : クルマエビの母エビ養成に関する研究-V, 沖縄県海洋深層水研究所研究業務報告, 5pp.
- 8) 依光直樹 (1988) : クルマエビ. サンゴ礁域の増養殖, 152-169.
- 9) 玉城英信・山里順次・玉城誠・棚原美也 (2002) : クルマエビの母エビ養成に関する研究-III, 沖縄県海洋深層水研究所研究業務報告, 5pp.
- 10) 牧之内貞治・T.Ruchimat・Tridjoko・S.Tayam (1994) : ウシエビの成熟、産卵および交尾率に及ぼす光周期および照度の影響. 水産増, 42(1),113-120.
- 11) Sadaharu Makinouchi (1995) : Effects of male situation on maturation, spawning, molting and hatchery cost of wild *Penaeus monodon*. Suisanzoushoku, 43(1), 109-118.

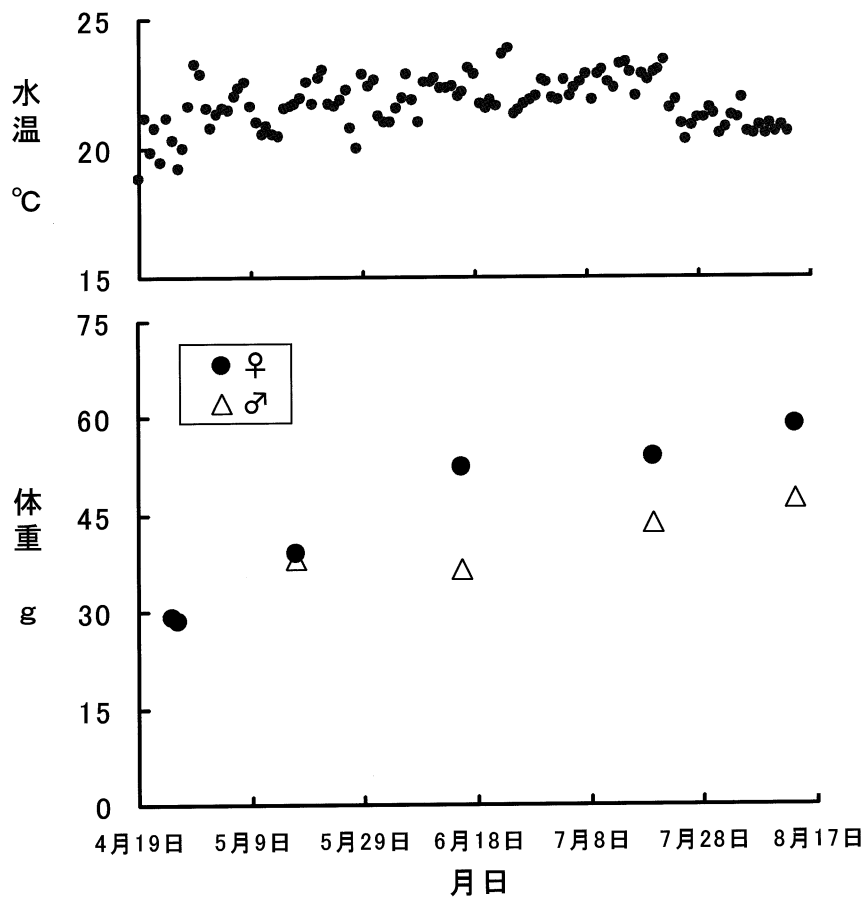


図1 屋外水槽の水温と養成クルマエビの体重の推移

表1 養成クルマエビの体重、産卵数およびふ化幼生数

切除月日	7月19日	8月13日	合計
雌の収容数(尾)	78	64	142
平均体重 (°C)	54.0±6.19	59.0±5.64	56.3
雄の収容数(尾)	52	43	95
水温 平均(°C)	22.6±0.460	22.6±0.384	22.6
最大(°C)	23.5	23.1	23.5
最小(°C)	21.5	21.5	21.5
産卵数 (万粒)	2,730	2,937	5,667
ふ化幼生(万尾)	1,590	1,779	3,368
ふ化率 (%)	58.2	60.6	59.4
1尾あたりの産卵数	35	46	40

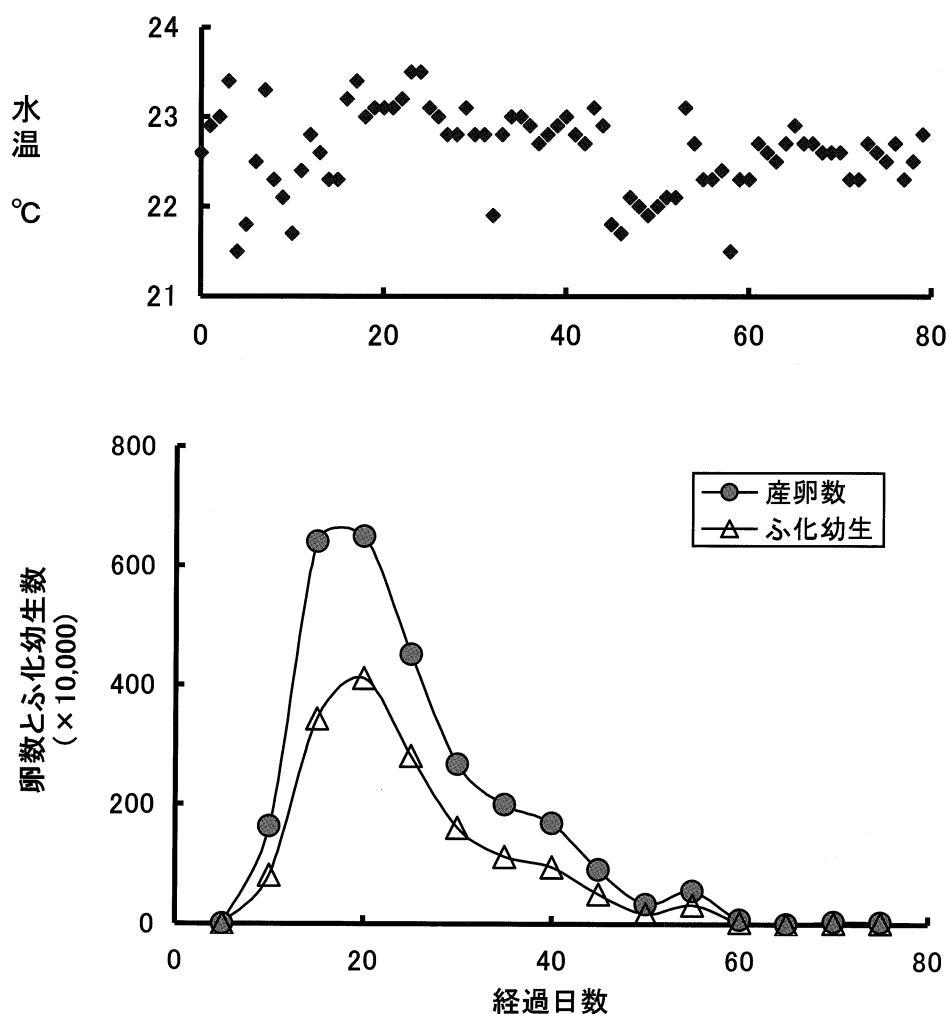


図2 試験1の水温、産卵数およびふ化幼生数の推移

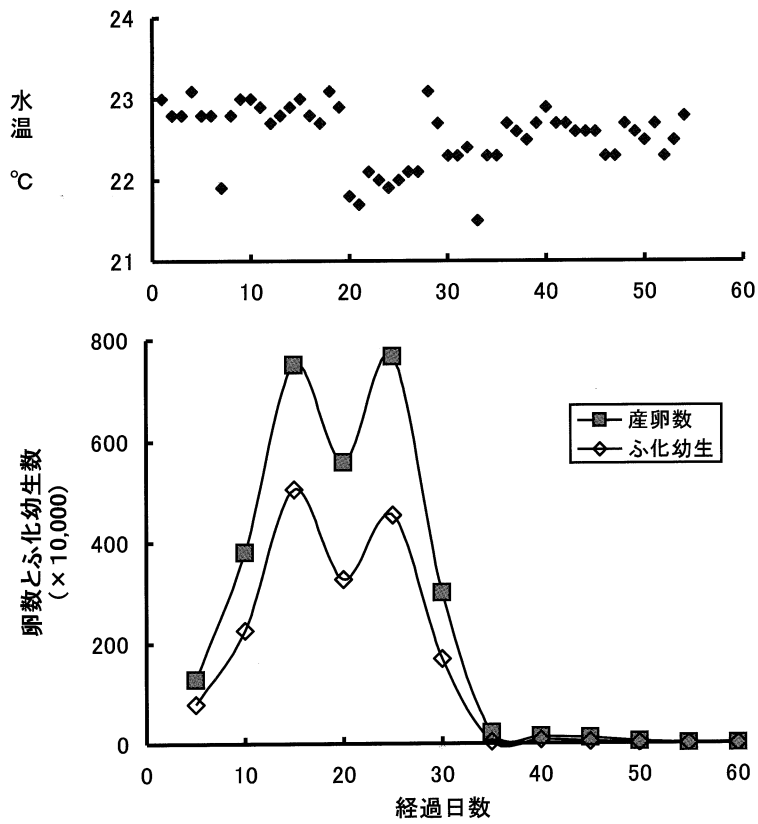


図3 試験2の水温、産卵数およびふ化幼生数の推移

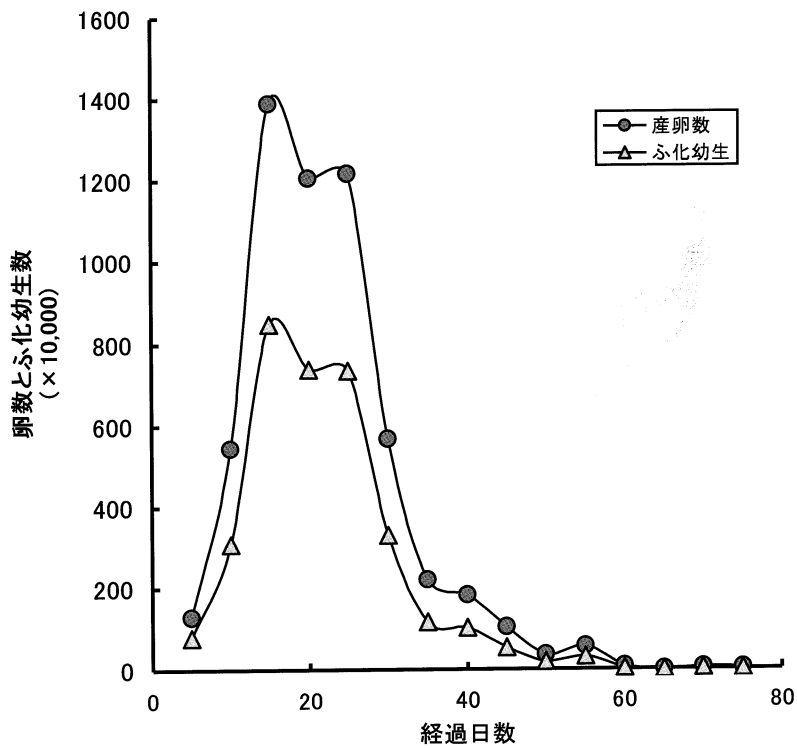


図4 養成クルマエビの産卵数とふ化幼生数の推移

表2 養成クルマエビから得られたふ化幼生を用いた種苗生産の結果

使用した水槽の番号	産卵数 (万尾)	ふ化幼生 (万尾)	ふ化率 (%)	種苗生産数 (万尾)	種苗の 日令	ふ化幼生から の生残率(%)
tank 1	182	96	52.7	60	P35	62.4
tank 2	316	149	47.2	30	P39	20.1
tank 3	360	227	62.9	22	P37	9.7
tank 4	449	266	59.2	35	P33	13.2
tank 5	375	262	69.8	10	P21	3.8
tank 6	683	453	66.3	35	P20	7.7
tank 7	490	265	54.1	10	P20	3.8
tank 8	502	339	67.4	17	P20	5.0
tank 1	467	277	59.3	3	P20	1.1
tank 2	798	476	59.6	2	P20	0.4
tank 3	181	99	54.9	21	P20	21.1
合計	4,804	2,908	60.5	245	—	8.4