

クルマエビの母エビ養成に関する研究－X I

－クルマエビの成長と成熟におよぼす餌料の影響－

玉城英信・山里順次^{*1}・玉城誠^{*2}・仲原淳^{*2}

1. 目的

母エビ養成技術を向上させるために、クルマエビの成長と成熟におよぼす餌料の影響を調べた。

2. 材料と方法

1) 稚エビの成長に対する餌料の影響

試験 1 には 1 t 角形水槽と 10 t 円形水槽を使用した。水槽内は底面を二重底にし、上面に厚さ約 5cm の砂を敷いた。海水は熱交換機で 20℃ に制御した海洋深層水を使用した。各水槽にはエアーストーンによる通気を行った。試験には 7 月に養成クルマエビから生産した平均体重 3.1g の稚エビを用い、各 20 尾を収容した。餌料には飼料会社 2 社の成エビ用飼料（商品名：エビトップ S P とゴールドプローン）、ゴカイ類のアオイソメとイソゴカイの計 4 種類を使用した。配合飼料は総重量の 3% を 1 日 3 回に分け、ゴカイ類は 30% を夕刻 1 回の給餌とした。水温は 8:30～9:00 の間に測定し、残餌はサイホンで適宜除去した。試験期間は 2001 年 9 月 14 日から 10 月 17 日の 33 日間であった。

試験 2 は前述の 1 t 角形水槽を使用した。稚エビは 10 月採卵に採卵し、育成した平均体重 2.3g の個体を用いた。稚エビは水槽に 50 尾ずつを収容した。餌料には日本配合飼料株式会社の協力で作成した表 1 の組成の試作飼料と試作飼料 100 に対しアオイソメ 40 を配合したゴカイ入り試作飼料、市販の配合飼料（商品名：ゴールドプローン）、アオイソメ、イソゴカイの 5 種類を使用した。飼育や給餌の方法は試験 1 と同様に行った。試験期間は 2001 年 11 月 29 日から 12 月 28 日の 29 日間であった。

2) 成熟に対する餌料の影響

試験には 10 t 円形水槽を使用し、直径 13mm 塩化ビニール製パイプ（以下、塩ビパイプと略す）に 10cm 間隔で 1.5mm の穴を開けた通気管を水槽内に設置した。海水には水温 23℃ に制御された海洋深層水を利用し、流水下で飼育した。また、観察しやすいように、水槽内には砂を入らず、水槽上面には遮光ネットで被いをした。2002 年 2 月 20 日に屋外 280 t 水槽から養成エビを籠で取りあげ試験に用いた。養成エビは体重 38.9～57.5 g の範囲で、平均 47.9g であった。雌エビは体重を測定後、交尾栓の有無及び成熟ステージを記録し、¹⁾片方の眼柄を切除した。また、供試エビの頭胸甲の左右にテープで番号を接着して、個体識別できるようにした。養成エビは各水槽に 30 尾を収容し、餌料には前述のゴカイ入り試作飼料、試作飼料、アオイソメ、イソゴカイの 4 種類を使用した。成熟の観察は長さ約 1m の 20mm 塩ビパイプに水中ライトを固定し、エビに触れないように、エビの

* 1 : 久米島漁業協同組合派遣職員、* 2 : 水産分野研究業務委託職員

側面からライトを当てて肉眼で成熟ステージを判定した。成熟度は成熟ステージ I～V を 0～4 点として、合計を個体数で除して計算した。成熟ステージ V と判定された個体はネットで捕獲し、500 ℓ の海水を入れた 1 t 黒色ポリエチレン製円形水槽に収容して産卵の有無を確認した。また、眼柄切除後のクルマエビの産卵数は 13.5～16.4 万粒、²⁾ または 35～46 万粒であることから、³⁾ 1 回の産卵数を 20 万粒として、10 t 円形水槽内で卵を確認した場合は卵数を 20 万で除して四捨五入した値を産卵個体数とした。成熟度の増加が認められなかった試作飼料とゴカイ入り試作飼料の試験区は 3 月 12 日から餌料をそれぞれアオイソメとイソゴカイに切り替えて観察を継続した。試験期間は 2 月 10 日～4 月 18 日までの 58 日間であった。

3. 結果と考察

1) 稚エビの成長に対する餌料の影響

試験 1 のクルマエビの稚エビに対する餌料効果-I の結果を表 2 に示した。生残率は 90～100 % の範囲と高い値であった。日間増加量は 1 t 水槽でアオイソメが 115mg と最も高く、次にイソゴカイ 106mg、B 社 91mg、A 社 82mg の順であった。また、10 水槽ではアオイソメとイソゴカイが 109mg、B 社 88mg、A 社 76mg の順と 1 t 水槽と同じ傾向を示した。以上のように、アオイソメとイソゴカイは日間増加量が 106～115mg であったのに対し、A 社と B 社の配合飼料は 76～91mg と明らかに低い値を示した。

試験 2 の稚エビに対する餌料効果-II の結果を表 3 に示した。生残率は 78～98 % の範囲と高い値であった。日間増加量はアオイソメが 164mg と最も高く、次にイソゴカイの 127mg、試作飼料の 88mg、市販飼料の 77mg、そしてゴカイ入り試作飼料の 75mg と試験 1 と同様にゴカイ類の餌料効果が高いことがわかった。しかし、餌料効果の高い生きたアオイソメを 28.6 % も配合したゴカイ入り試作飼料の餌料効果で低い値を示した要因については明らかにできなかった。加えて、試験 1 と 2 の結果から餌料効果ではアオイソメの方がイソゴカイより高い傾向が観られた。

以上のように、本研究ではゴカイ類の日間増加量は 106～164mg の範囲であったのに対し、その他の飼料は 76～91mg と明瞭な差が認められた。ゴカイはアサリ、オキアミ、イカに比べてクルマエビの嗜好性が高く、体重約 6g のクルマエビの稚エビに対する餌料効果は日間増加量でゴカイが 143mg、アサリで 92mg、オキアミで 80mg、イカで 75mg、配合飼料では 65mg であったことが報告されており、⁴⁾ 本研究の日間増加量は妥当な値であると推察される。

2) 成熟に対する餌料の影響

餌料別成熟試験に用いたクルマエビの大きさ、交尾栓のある個体の数、成熟ステージ及び成熟度を表 4、餌料別の成熟度と産卵個体数の推移を図 1 に示した。開始時の成熟度は 0～0.1 とほとんどの個体は未成熟であったが、アオイソメとイソゴカイでは 11 日目から産卵個体が出現し、成熟度はアオイソメ 1.4、イソゴカイで 0.9、試作飼料 0.7、そしてゴカイ入り試作飼料では 0.5 であった。21 日目の産卵個体数はアオイソメ 5 個体、イソゴカイでは 2 個体で、成熟度はアオイソメで 2.1、イソゴカイ 2.0、試作飼料 0.9、ゴカイ入り試作飼料 0.8 と明らかにゴカイ類を給餌した方の成熟度は増加しているのに対し、試作飼料とゴカイ入り飼料では未成熟の状態であった。21 日目以降は試作飼料をアオイソメ、

ゴカイ入り試作飼料をイソゴカイに切り替えたことによって、両区とも成熟度が増加し始め、28日目に両区ともはじめて産卵を確認できた。28日目の成熟度はアオイソメ 2.6、イソゴカイ 3.0、試作飼料→アオイソメ 2.5、そしてゴカイ入り試作飼料→イソゴカイ 2.1 と差を認められなくなった。その後は各区とも成熟度が高い値で推移した。1尾あたりの産卵数は4.5万～19.7万粒の範囲で、産卵を確認できた個体数はアオイソメで61尾、イソゴカイ40尾、試作飼料→アオイソメ37尾、そしてゴカイ入り試作飼料→イソゴカイでは13尾であった。

著者らはクルマエビの成熟と産卵には片側眼柄切除とゴカイの給餌が有効であり、⁵⁾ゴカイの高い栄養価値がクルマエビの成熟、産卵促進に相乗効果を及ぼしていることを報告し、⁴⁾本研究でも同様な結果が得られた。しかし、本研究では産卵のピークが28日目であり、約2ヶ月を経過した58日目でも4個体の産卵を確認するなど、これまでの報告より成熟、産卵の遅い傾向が伺われた。⁴⁻⁸⁾一方、昨年度の報告では飼育環境下のクルマエビは体重40gから27%以上の個体が産卵可能な成熟ステージに達し、ほとんどの個体が交尾栓を有していたのに対し、⁹⁾本研究に用いたクルマエビは平均体重が47.9gと大きいにもかかわらず、開始時の成熟個体数、交尾栓を有する個体数(50.8%)が少ないことから、供試する個体の状態によっては産卵期間が延滞する可能性もあり、今後も継続して研究を行う必要がある。

4. 要約

- 1) ゴカイ類のアオイソメとイソゴカイの日間増加量は106～164mgの範囲であったのに対し、市販の配合飼料、試作飼料飼料及びゴカイ入り試作飼料では76～91mgと明らかにゴカイ類の餌料効果が高いことがわかった。
- 2) クルマエビの成熟促進にはゴカイ類の給餌が有効であることを検証できた。

5. 今後の課題

本研究でクルマエビの成熟、産卵促進にはゴカイ類給餌と片方の眼柄切除が有効であることを検証できた。しかし、餌料効果の高いアオイソメを28.6%も配合したゴカイ入り試作飼料が試作飼料より低い値を示したことや供試する個体によって産卵期間が延滞するなど、明らかにできなかった問題もあり、今後も継続してその要因を研究する必要がある。

6. 文献

- 1) Motoh Hiroshi(1981) : Studies on the fisheris biology of the giant prawn,*Peaeus monodon* in the Phillippines. Aquaculture Department, 128pp.
- 2) 佐野元彦・皆川恵・福岡弘紀・林原毅・玉城泉也・清水弘文・筒井直昭・会田勝美(2002) : 眼柄切除によるクルマエビの人工催熟に及ぼす飼育温度の影響. 平成14年度日本水産学会講演要旨集, 102.
- 3) 玉城英信・当真武(2002) : 養殖クルマエビの産卵. 平成14年度日本水産学会講演要旨集, 102.
- 4) 玉城英信・村越正慶・喜屋武みつる(1998) : 養殖クルマエビの母エビ養成. 平成8年度沖縄県水産試験場事業報告書, 147-154.
- 5) 玉城英信・渡辺利明・村越正慶(1997) : 養殖クルマエビからの産卵と稚エビ飼育.

- 平成9年度日本水産学会秋季大会, 311.
- 6) 玉城英信・村越正慶・斉藤久美子(1999): 養殖クルマエビの母エビ養成.
平成9年度沖縄県水産試験場事業報告書, 189-196.
- 7) 玉城英信・牧野清人・村上淳子(2000): 養殖クルマエビの母エビ養成.
平成10年度沖縄県水産試験場事業報告書, 184-190.
- 8) 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. 平成12年度研究業務報告第1号, 29-33.
- 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-V. 平成12年度研究業務報告第1号, 42-46.

表1 試作飼料の組成

原料名	混合率(%)
イカミール	35
エビミール	20
魚粉	20
グルテン	10
酵母類	5
ミネラル類	5
ビタミン類	2
色素剤・油脂等	3
合計	100

表2 稚エビに対する餌料効果-I

餌料種類	アオイソメ		インゴカイ		A社		B社	
	1t角形	10t円形	1t角形	10t円形	1t角形	10t円形	1t角形	10t円形
水槽の種類								
開始時の総重量(g)	67	64	65	60	60	62	63	66
平均体重(g)	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	3.1	3.0	3.3
終了時の総重量(g)	147	122	139	132	118	112	126	124
平均体重(g)	7.0±1.78	6.8±2.32	6.6±1.34	6.6±1.57	5.6±1.23	5.6±1.12	6.0±1.38	6.2±1.49
平均体重の増加量(g)	3.8	3.6	3.5	3.6	2.7	2.5	3.0	2.9
日間増加量(mg/day)	115	109	106	109	82	76	91	88
生残個体数	20	18	20	20	20	20	20	20
生残率(%)	100	90.0	100	100	100	100	100	100

表3 稚エビに対する餌料効果-II

餌料種類	アオイソメ		インゴカイ		市販餌料		ゴカイ入り		試作餌料	
	開始時の総重量(g)	112	106	118	127	132	132	132	132	132
平均体重(g)	2.24	2.12	2.36	2.53	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
終了時の総重量(g)	315	238	225	183	218	218	218	218	218	218
平均体重(g)	7.0±1.55	5.8±1.54	4.6±1.32	4.7±1.44	5.2±1.43	5.2±1.43	5.2±1.43	5.2±1.43	5.2±1.43	5.2±1.43
平均体重の増加量(g)	4.76	3.68	2.24	2.17	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
日間増加量(mg/day)	164	127	77	75	88	88	88	88	88	88
生残個体数	45	41	49	39	42	42	42	42	42	42
生残率(%)	90.0	82.0	98.0	78.0	84.0	84.0	84.0	84.0	84.0	84.0

表4 餌料別成熟試験に用いたクルマエビの大きさ、交尾栓の有無及び成熟度

餌料種類	試作餌料		ゴカイ入り試作		アオイソメ		インゴカイ	
	30	30	30	30	30	30	30	30
個体数(尾)	30	30	30	30	30	30	30	30
平均体重(g)	49.1±3.74	48.5±3.11	48.8±3.68	45.8±3.71	48.8±3.68	45.8±3.71	45.8±3.71	45.8±3.71
最大(g)	57.5	56.8	55.9	53.6	55.9	53.6	53.6	53.6
最小(g)	42.5	41.7	41.7	38.9	41.7	38.9	38.9	38.9
交尾栓のある個体数(尾)	8	18	19	16	19	16	16	16
ステージIIの個体数(尾)	3	2	1	0	1	0	0	0
成熟度	0.10	0.07	0.03	0	0.03	0	0	0

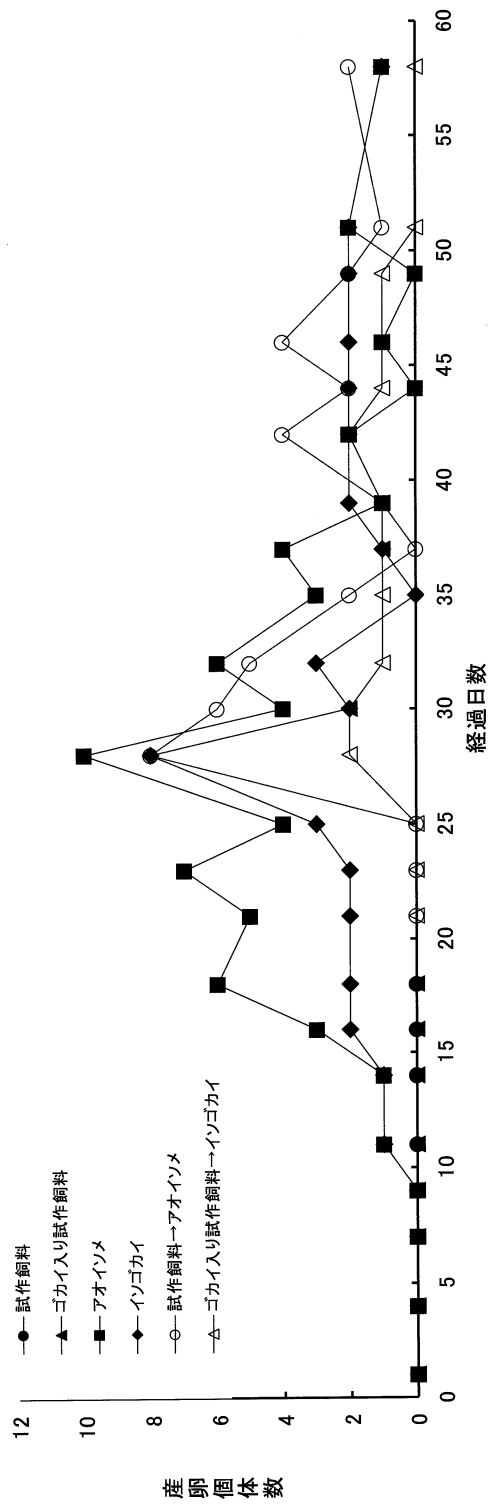
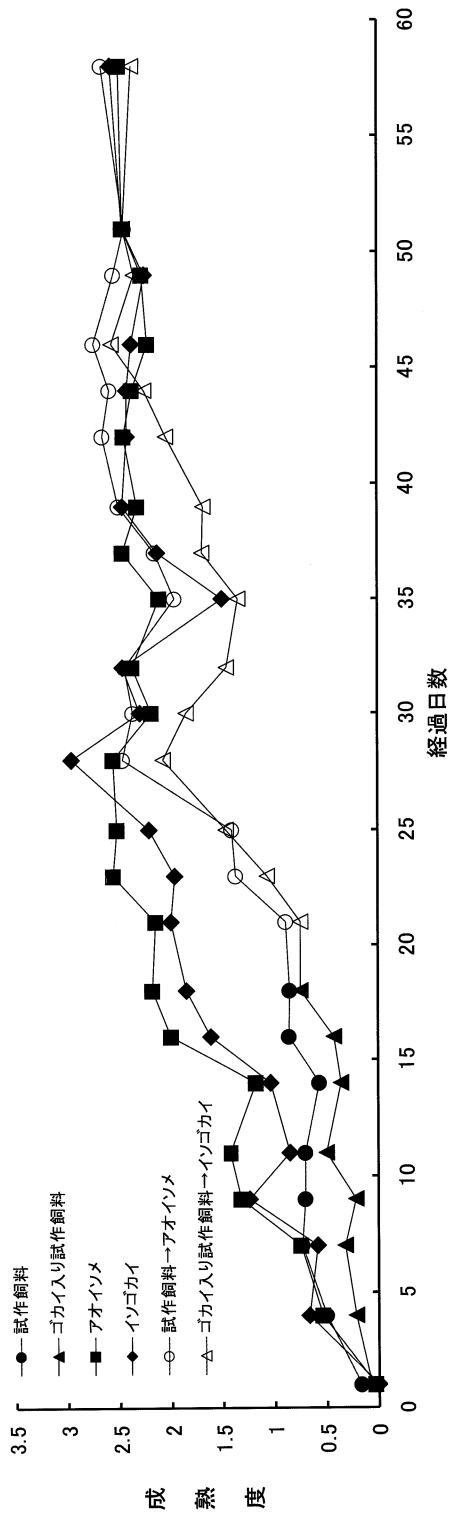


図1 餌料別の成熟度と産卵個体数の推移