

クマエビの種苗生産について - II 有機懸濁物及びパン酵母の餌料効果

村田 守

Rearing Experiment of Larvae of Green Tiger Prawn *Penaeus semisulcatus* - II
Feeding Effect of Organic Compound and Yeast

Mamoru MURATA

クマエビ *Penaeus semisulcatus* は本県では近年著しく漁獲量が減少し、種苗の放流が望まれている。

前報¹⁾では、珪藻類を主餌料とした、生産方法でクマエビ幼生の飼育が可能であることを報告した。しかし、珪藻類の培養は天候に左右されやすく、長期間、飼育水中で安定して培養するのが困難であるなどの問題点がある^{2, 3)}。他のエビ類でも安定した生産が望めない*。

本年度は、ゾエア期の餌料として、珪藻類以外の餌料で飼育を試みたので、その結果について報告する。

材料と方法

親エビ 1987年6月11日に高知県長浜地先において、小型底曳網で漁獲された親エビ75尾を1.0 k l ヒドロタンクに入れ、海水水を入れ、通気しながら7時間かけて当栽培漁業センターまで陸上輸送した。輸送中の水温は24℃であった。輸送によるへい死は3尾であった。産卵に使用した親エビは64尾で、その平均全長は18.8±1.16 cm (平均値±標準偏差)、平均体重60.7±12.82 gであった。

飼育 飼育には、屋内32 k l コンクリート水槽2面を使用した、通気は水面が盛り上がる程度(約100 l /分)に行った。また、遮光は行わず、晴れた日の水面上の照度は10~20 k luxであった。

飼育水にはろ過海水を使用し、幼生がふ化した日(以

表1 飼育水槽の換水量

飼育日数 (日)	換水量 (回転/日)
H-0~7	0
8~	0.1
10~	0.2
14~	0.3
18~	0.4
27~	0.8

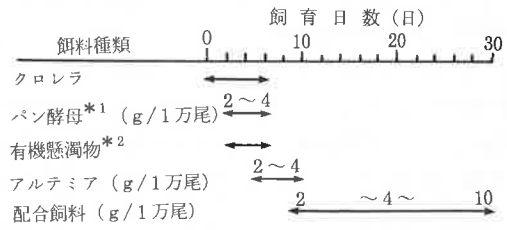


図1 餌料系列と日間給餌量

*1 No. 1 水槽のみ投餌

*2 No. 2 水槽のみ投餌

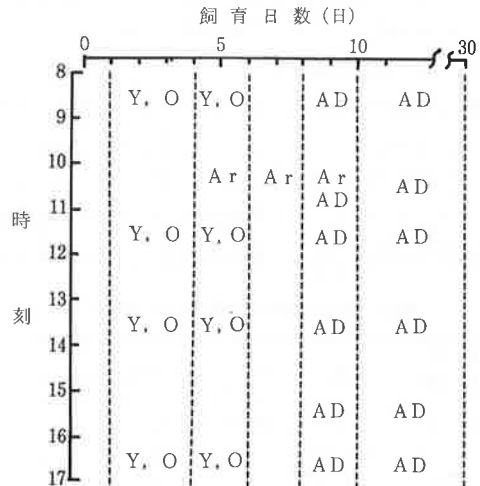


図2 給餌時刻と餌料種類

Y パン酵母 (No. 1 水槽のみ投餌)

O 有機懸濁物 (No. 2 水槽のみ投餌)

Ar アルテミア

AD 配合飼料

後ふ化後N日をH-nとする)に、クロレラ *Chlorella* sp. を100万細胞/mlになるように添加した。また、前年度行った珪藻類による「水作り」¹⁾は全く行わなかった。

飼育水は、H-7までは止水、それ以後は徐々に注水量を増し流水とした。表1にその換水量を示したが、温水により約27℃に加温しているため換水量はあまり上げられず、最大でも1日当たり0.8回転とした。

餌料は、ゾエア期には飼育水中のクロレラを主餌料とし、補助餌料として、パン酵母及び有機懸濁物を投入した。ミシス期にはアルテミア *Artemia salina*、ポストラーブ期には配合飼料を投餌した。配合飼料は1日量を6回に分けて投餌した。餌料系列と日間給餌量を図1に、給餌時刻と餌料種類を図2にそれぞれ示した。

ゾエア期の補助餌料として使用した有機懸濁物とは、飼育水32klに対し、アサリ肉 *Tapes philippinarum* 140g、しょう油粕140g、マリンG35gをミキサーでかく拌後、40目のネットでこしたろ液であり、これを1日4回に分けて投与した。

パン酵母は、幼生1万尾当たり2~4gを4回に分けて投与した。

アルテミアは、飼育水槽に直接耐久卵を収容し、飼育水中でふ化した幼生を摂餌させるようにした。投餌量は、クマエビ幼生1万尾当たり2~4gとした。水槽表面に浮いている卵殻はひしゃくで適宜すくい取った。

また、配合飼料は表2に示したように、各社クマエビ用配合飼料を使用した。H-9~14は(商品名エビアン0号, A. S., K-1)マッシュユ, H-15~17は(C-1)及びH-18以降は(エビアン2号, C-3, K-2)クランブルをそれぞれ等量混合して与えた。その投餌量は幼生の成長に応じて徐々に増量し、当初は幼生1

表2 配合飼料の投餌期間と飼料

投餌期間	飼料	混合比
H-9	エビアン0号*1	1
∩	A. S.*2	1
14	K-1*3	1
15~17	C-1*2	
18	エビアン2号*1	1
∩	C-3*2	1
30	K-2*3	1

*1 協和醗酵

*2 日本配合飼料

*3 クロレラ科学

万尾当たり2gであったものを取上げ時には10gまで増やした。

測定等 幼生の成長はポストラーブーに変態してから全長を測定した。水温、pH及びDOは、毎日午前9時頃測定した。底掃除は全く行わなかった。

結果と考察

産卵とふ化 表3に産卵状況を示した。6月11日に親エビをNo. 1, No. 2水槽にそれぞれ32尾ずつ収容した。翌日7尾と10尾が産卵したが、この内、一部産卵が4尾と7尾含まれていた。一部産卵とは、卵巣の半量程度が排卵されている個体のことで、クマエビ属ではよくみられる現象である。これらは産卵尾数の計算に際しては2尾を1尾とした。その結果産卵尾数は、No. 1水槽5尾(産卵率15.6%) No. 2水槽6.5尾(20.3%)となった。

翌日ふ化したノープリウス数は、No. 1水槽537千尾、No. 2水槽513千尾で、これらを飼育に供した。また、ふ化時の水温は、24.9~26.4℃であった。

飼育環境 表4に水温、pH及びDOをそれぞれ示した。水温は加温しているため26~28℃の範囲で推移した。pHは、8.1~8.5またDOは、7.0~8.1mg/lの範囲で推移した。飼育環境は、いずれも水槽間の大きな差はみられなかった。

飼育 図3に飼育水中のクロレラと珪藻類の細胞数の推移を示した。クロレラは2水槽ともH-0に100万細胞/mlになるように添加したが、H-4で10万細胞/mlまで減少し、H-6でほとんど0になった。一方、珪藻類は添加していないにもかかわらず、有機懸濁物及びパン酵母を投入したことにより⁴⁾、No. 1水槽ではH-6に約200細胞/ml、No. 2水槽ではH-2に約2,000細胞/mlそれぞれ自然発生した。No. 2水槽では、H-4と6に約100細胞/ml確認したが、珪藻類に関しては、いずれもクマエビ幼生の餌料としての濃度¹⁾には達しておらず、餌料としてほとんど活用されなかったものと思われた。

表3 産卵状況

水槽No.	収容尾数(尾)	産卵尾数(尾)	産卵率(%)	ノープリウス数(千尾)
1	32	5 (4)*	15.6	537
2	32	6.5 (7)*	20.3	513

* ()内は一部産卵数を示し、1/2尾として計算する。

表4 飼育環境

水槽 No.	W T (°C)		pH		DO (mg/l)	
	平均値	範囲	平均値	範囲	平均値	範囲
1	27.1	26.1~27.8	8.27	8.15~8.49	7.5	7.0~8.1
2	27.4	26.1~28.3	8.25	8.12~8.52	7.5	7.0~8.2

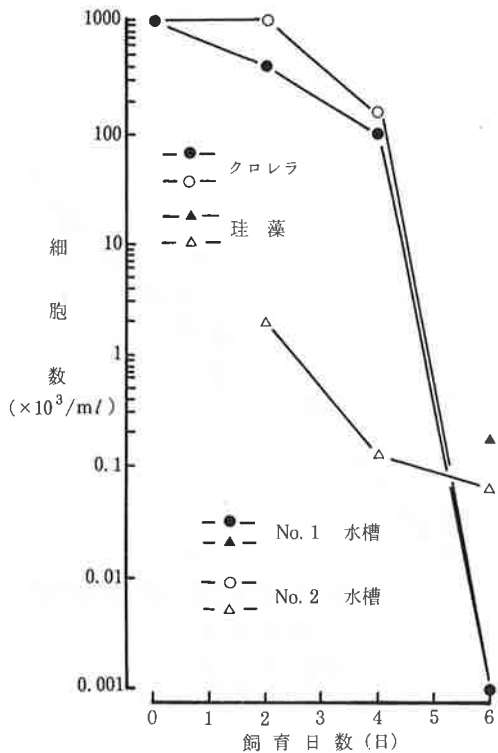


図3 飼育水中のクロレラと珪藻類細胞数の推移

珪藻類の出現種は、水槽間で異なり、No. 1 水槽ではニッチア *Nitzschia* sp. キートセロス *Chaetoceros* sp. スケルトネマ *Skeletonema costatum* で、No. 2 水槽では、タラシオンシラ *Thalassiosira* sp. ギナルディア *Guinardia* sp. スケルトネマであった。

一方、クマエビ幼生は、H-2 でゾエアに変態し摂餌を開始した。H-2 と3のゾエアの糞はグリーン色を呈し、糞中にクロレラを確認することができた。しかし、H-4 からは糞が無色になり、クロレラ及び珪藻類は確認できなかった。したがって、幼生は、有機懸濁物及びパン酵母を摂餌するとともに、飼育水中に自然発生した種は不明であるが、数10-100 μm の有鐘繊維毛虫や鞭毛藻類を摂餌して、H-6 でミンスに変態したものと思われた。

表5に飼育結果と表6に総給餌量を示した。31日間の

飼育で No. 1 水槽では、平均全長14.8mm、平均体重13.2mgの稚エビ313千尾、No. 2 水槽では14.1mm、11.6mgの稚エビ337千尾を生産した。生残率はそれぞれ58.3%と73.5%であった。これら収容尾数と取上げ尾数の間には⁴⁾比率の差の検定からは、有意な差は認められなかった。

図4に飼育期間中の生残率を、図5に稚エビ期の成長を示した。稚エビは、5.4mmから取上げ14mmまで、両水槽ともほぼ直線的に成長した。生残率では、両水槽ともノープリウスとゾエア期間中に大きな減耗がみられた。No. 1 水槽では、537千尾から420千尾(生残率78.2%)、No. 2 水槽では、513千尾から455千尾(88.7%)であった。しかし、これらの間にも有意な差が認められないので、No. 1 水槽のパン酵母の投餌が不適當であったとは思えなかった。さらに、同時期の生残率を前年度の結果¹⁾と比べると、珪藻類を主餌料とした水槽では64.3%であったことを考えると、この時期は、幼生の活力もさることながら卵質が大きく影響しているように思われた。

以上の結果、クマエビの種苗生産では、ゾエア期の餌料として、珪藻類にこだわることなくクロレラを添加し、パン酵母及び有機懸濁物を補助餌料として、飼育することが可能であることが分かった。

一般に、クマエビ *Penaeus japonicus* の種苗生産では、ゾエア期の餌料として珪藻類を用いる例は多い。しかし、珪藻類の培養は天候に左右されやすく、安定しないこともあって、クロレラやテトラセルミス *Tetraselmis tetrahele* を併用している例もみられる。実験的には、テトラセルミス単独でも飼育可能であることが報告されている⁵⁾。しかし、クマエビの種苗生産では、クロレラ及びテトラセルミスが単独、もしくは、有機懸濁物及びパン酵母と併用した例はみられない。わずかに珪藻類を使用し、パン酵母を補助餌料として用いている例がみられる程度である。

したがって、今回のような餌料系列でクマエビの種苗生産ができ、しかも、高い歩留りを得られたことは、本種の安定生産を可能にするという点で意義のあることと思われる。

表5 飼育結果

水槽 No.	開始時		取上げ時			飼育				
	月・日	尾数 (千尾)	密度 (千尾/k l)	月・日	尾数 (千尾)	密度 (千尾/k l)	全長 (mm)	体重 (mg)	日数 (日)	生残率 (%)
1	6・13	537	17	7・14	313	10	14.8 \pm 2.50	13.2 \pm 6.18	31	58.3
2	6・13	513	16	7・14	377	12	14.1 \pm 2.63	11.6 \pm 6.41	31	73.5

*平均値 \pm 標準偏差

表6 総給餌量

水槽 No.	パン酵母 (g)	有機* 懸濁物	アルテミア (g)	配合飼料 (g)
1	650	—	650	3,675
2	—	5	730	3,980

* 日当たり飼育水32k l に対してアサリ140g, しょう油粕140g, マリンG. 35gをミキサーでかくはん後40目のネットでこしたろ液量を1とする。

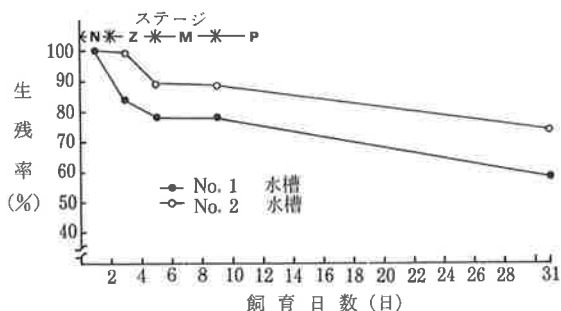


図4 飼育期間中の生残率の変化

要 約

1. 珪藻類以外の餌料で、クマエビ幼生の飼育を行い、種苗生産の可能性を検討した。

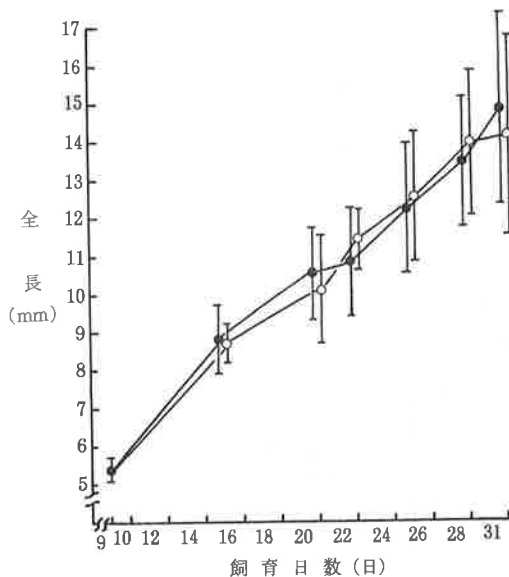
2. 餌料として、クロレラ、アルテミア及び配合飼料を投餌したが、ゾエア期の補助餌料として、パン酵母及び有機懸濁物の有効性も検討した。

3. ふ化幼生を32k l の水槽に537と513千尾収容し、水温26~28℃で31日間飼育した。

4. 飼育水中のクロレラは、100万細胞/mlからH-4で10万細胞/mlに減少し、H-6ではほとんど0になった。

5. ゾエア期に有機懸濁物及びパン酵母を投入したことにより、H-2~6にかけて珪藻類が自然発生した。その量は100~2,000細胞/mlであった。しかし、クマエビ幼生の餌料としては、ほとんど活用されなかった。

6. その結果、平均全長14.8mm, 平均体重13.2mg

図5 稚エビ期の成長
(平均値 \pm 標準偏差)

の稚エビ313千尾と14.1mm, 11.6mgの稚エビ377千尾を生産した。生残率は、58.3%と73.5%であった。

7. クマエビの種苗生産では、ゾエア期の餌料として、クロレラを添加し、パン酵母及び有機懸濁物を補助餌料として、飼育することが可能であることが分かった。

文 献

- 1) 村田守, 1987: クマエビの種苗生産-I, 岡山水試報, 2, 76-80
- 2) 村田守・尾田正, 1983: ヨシエビの種苗生産, 昭和57年度, 同誌, 170-171
- 3) _____, 1984: _____, 昭和58年度, 同誌, 175-178
- 4) 勝谷邦夫・村田守, 1977: ゴカイ (*Neanthes japonica*) の養殖に関する研究, 昭和51年度, 同, 145-151
- 5) 岡内正典, 1985: テトラセルミス *Tetraselmis tetraethele* の大量培養法と餌料価値, 栽培技研, 14 (2), 85-110