

## ガザミ種苗生産における適正給餌率

林田 豪介・松清 恵一

Reasonable Feeding Rate for The Larval Stage of Blue Crab,

*Portunus tritberculatus* MIERS, On It's Mass Production.

Gōsuke HAYASHIDA and Keiichi MATSUKIYO

全国各地のガザミ種苗生産機関の生産量は年々増加しつつあるが、生産途中の失敗例も多く<sup>1)</sup>、その生産技術にはいまだ改善の余地が多い。とくに単位飼育容積当りの稚ガニ1令期の生産量は、実験規模では1万尾以上の事例もあるが<sup>2) 3)</sup>、生産規模の飼育では1,200~9,000尾/m<sup>3</sup>の範囲にあり、1981年の全国平均では3,700尾/m<sup>3</sup>である<sup>1)</sup>。

筆者らは、長崎水試島原分場の1981年の飼育では、飼育水量1 m<sup>3</sup>当りの生産目標を5,000尾と定め生産を開始したが、給餌量を従来<sup>4)</sup>の2倍に増量することによって、4飼育例中3例において、13,000尾/m<sup>3</sup>以上の1令期稚ガニを生産することができた。それらの結果と他の生産機関の好飼育例<sup>1) 5)</sup>の給餌量例も参考にして、ガザミ種苗生産における日間適正給餌率を求めたので概要を報告する。

### 材 料 と 方 法

**親ガニと飼育管理** 親ガニは島原市近海で6月1日から8月13日にかけて漁獲されたもので、その大きさは全甲幅180~208 mm (平均198 mm)、体重310~780 g (平均450 g)の褐色外卵をもったものであった。搬入後の親ガニは、アサリ肉

を投与しながら7~10日間1 kℓパンライト水槽で管理し、ふ化前日の夕方ふ化水槽(1 kℓ黒色パンライト水槽)に移した。ふ化水槽は、水質悪化及びふ化水槽から飼育水槽にふ化ゾエアを収容する際の水温差を考慮し、微流水として通気を行った。

ふ化ゾエア幼生(以下Zと記し、ゾエア1令期はZ<sub>1</sub>期、2令期はZ<sub>2</sub>期……のように略記する)は異常ふ化の有無、幼生の活力等を観察した後計数して、1 m<sup>3</sup>当り30,000~40,000尾になるようにサイホンあるいはバケツで飼育水槽に収容した。

飼育水槽は屋外円型キャンパス水槽(直径5 m、深さ0.8 m、有効水量15 m<sup>3</sup>)を使用した。通気は径13 mm、長さ3.6 mの塩ビパイプに1.5 mmの穴6ヶあけたものを4本併列に配置して行った。飼育水はZ期間中は止水とし、珪藻の増殖維持を図るため栄養塩<sup>6)</sup>を適宜添加した。メガローパ期(以下M期と略記する)以降は日間換水率50~150%の流水とした。

なお午前9時に水温・pH・ワムシ残存密度等を観測し、稚ガニ出現後は残餌による水質悪化を防ぐため、池底の掃除を行った。

**給餌量** 餌料系列と日間給餌量の投与基準を表1に示した。Z<sub>1</sub>~Z<sub>4</sub>期のワムシ投与はNo.1~4で

は従来と同様に5~7個/mlとしたが、No.5~8は、従来より給餌量を多くし、10~15個/mlとした。なおNo.1~4の飼育例ではワムシの増殖が悪かったので、Z<sub>3</sub>~Z<sub>4</sub>期では予定どおりのワムシ給餌が出来ず冷凍ワムシを投与した。

M期から稚ガニ1令期(以下C<sub>1</sub>期とし、2令期はC<sub>2</sub>期…、のように略記する)に投与するアサリ・アミミンチはミキサーで処理し、計量して与えたが、表1に示すようにNo.5~8はNo.1~4より2~3倍投与量を多くした。

**日間給餌率** 日間給餌率は、日間給餌量と幼生の総重量比率として算出したが、ワムシ1個体のS型は1.5 μg・L型は3 μg<sup>7)</sup>、アルテミアは10 μgとした。また幼生の総重量は、各ステージごとの幼生の計数値に幼生1尾当りの体重を乗じた。なお各幼生の体重はZ<sub>1</sub>; 0.10 mg, Z<sub>2</sub>; 0.22 mg, Z<sub>3</sub>; 0.35 mg, Z<sub>4</sub>; 1.10 mg, M; 3.40 mg, C<sub>1</sub>; 7.00 mgで換算した<sup>8)</sup>。

**幼生の計数** Z<sub>1</sub>~Z<sub>4</sub>期は直径50 mm, 長さ1.2 m塩ビパイプを用いて、水槽内8~10ヶ所から柱状採水を行い容積換算した。M期では柱状採水とシェルター<sup>4)</sup>に懸垂中のM幼生の数から推定した。C<sub>1</sub>期はシェルターに懸垂中の幼生数から推定したが、取り揚げ尾数によって補正した。

表1 餌料系列と日間給餌料

Table 1. Kinds of food, feeding period and time, and amount of supplied food per a day, in each experimental rot

Rot, No.	Kinds of food	Stage of larval *	Amount of food supplied	Feeding time
1~4	Rotifer	Z <sub>1</sub> ~Z <sub>3</sub>	5~7 inds /ml	9:00
	Frozen rotifer	Z <sub>2</sub> ~Z <sub>4</sub>	5~15 g/m <sup>3</sup>	9:00 11:00
	<i>Altemia salina</i>	Z <sub>3</sub> ~M	0.2~2 inds /ml	11:00 14:00
	Frozen <i>Tigriopus japonicus</i>	Z <sub>4</sub> ~M	1~3 g/m <sup>3</sup>	10:00
	Minced meat of mysids, little clam	M ~C <sub>1</sub>	30~50 g/m <sup>3</sup>	7:00 9:00 11:00 13:00 15:00 17:00
5~8	Rotifer	Z <sub>1</sub> ~Z <sub>4</sub>	10~15 inds /ml	9:00 11:00
	Frozen rotifer	Z <sub>2</sub> ~Z <sub>4</sub>	5~20 g/m <sup>3</sup>	10:00 13:00
	<i>Altemia salina</i>	Z <sub>3</sub> ~M	0.2~2 inds /ml	11:00 14:00
	Frozen <i>Tigriopus japonicus</i>	Z <sub>4</sub> ~M	2~3 g/m <sup>3</sup>	10:00
	Minced meat of mysids, little clam	M ~C <sub>1</sub>	80~130 g/m <sup>3</sup>	7:00 9:00 11:00 13:00 15:00 17:00

\* Z<sub>1</sub>; Zoea 1st, Z<sub>2</sub>; Zoea 2nd, Z<sub>3</sub>; Zoea 3rd, Z<sub>4</sub>; Zoea 4th, M; Megalopa, C<sub>1</sub>; Crab 1st.

## 結 果

**飼育水の状況** 各飼育ごとの水温・pHの測定結果を表2に示した。

ガザミ種苗生産に重要<sup>9,10)</sup>な浮遊珪藻類の維持は、No.1~4では梅雨期にあたり期間中約2/3が雨天・曇天で飼育水温も21~28℃とやゝ変動したが、平均pH値8.51~8.62にみられるように、珪藻類の増殖が比較的順調であった。No.5・6は梅雨末期にあたり雨天・晴天が交互となり平均水温も26℃内外となり珪藻の消長が激しく、その増殖がやゝ不安定で、平均pH値も8.42と前者より低かった。No.7・8は晴天が多く、しゃ光幕による照度調整により平均水温も24.5℃で、平均pH値も8.6前後とやゝ高く、最も珪藻の増殖が良かった。

**種苗生産結果** 種苗生産結果を表3に示した。No.1はM期迄にすでに減耗して、C<sub>1</sub>の生産が悪く、

僅かに 666 尾/㎡であった。No. 2 は 5,333 尾/㎡で一般にみられる生産尾数<sup>1)</sup>であったが、No. 3・4 は 3,333 尾/㎡で No. 2 よりやゝ下廻った。

一方、No. 5～8 のうち、No. 7 は No. 3・4 と同様の生産成績であったが、No. 5・6・8 では C<sub>1</sub> の生産尾数が 13,000～15,000 尾/㎡の高生産を得ることが出来た。すなわち従来の給餌量で飼育した No. 1～4 と給餌量を増加させた No. 5～8 では飼育成績に大きな差異がみられた。

放流サイズを C<sub>2</sub> とした取り揚げは、稚ガニの成長不揃いや放流日時の調整等により取り揚げ予定日がずれたため、表 3 にみられるように C<sub>1,2</sub> や C<sub>2,3</sub> 等の混入した取り揚げ結果となった。なお No. 5 は C<sub>1</sub> で取り揚げて計数した後再収容して C<sub>5,6</sub>

まで継続飼育したが、その間の生残率は僅かに 4.6% で、約 9,000 尾の生産数に終わった。

**給餌量と給餌率** 日間給餌量と日間給餌率を図 1 に示した。

No. 1～4 は、Z 期のワムシ投与が主に Z<sub>1</sub>～Z<sub>2</sub> 期のみで、その給餌量は 5～7 個/ml である。No. 1 では投与量と同じ位が翌日も残存したが、No. 2～4 は翌日の残存が 2～4 個/ml であった。

Z<sub>1</sub>～Z<sub>2</sub> 期の日間給餌量の範囲は、160 g (No. 2)～230 g (No. 1) で、給餌率は約 4～2 倍である。Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub> 期は冷凍ワムシを基本餌料としてアルテミア幼生(以下アルテミアと略記する)を併用したが、冷凍ワムシでは、残存の確認が出

表 2 各飼育区ごとの水温・PH の測定結果  
Table 2. Water temperature and PH on each rotation

Rot, No.	Period Days.	W·T(°C)		PH	
		Range	Average	Range	Average
1	6/11～7/2 22	21.0～28.0	24.7	8.30～8.90	8.56
2	6/16～7/8 23	22.5～26.0	24.5	8.30～9.02	8.62
3	6/16～7/4 19	23.0～28.0	24.3	8.28～9.00	8.55
4	6/16～7/4 19	23.0～28.0	24.4	8.25～8.91	8.51
5	7/5～8/11 38	23.2～27.0	25.8	8.30～8.70	8.42
6	7/5～7/20 16	26.0～27.0	26.4	8.31～8.58	8.42
7	8/19～9/8 21	22.5～26.5	24.5	8.39～8.70	8.59
8	8/20～9/7 19	22.5～26.5	24.6	8.35～9.00	8.65

表 3 ガザミ種苗生産結果

Table 3. Results of mass seed production of the young stage of blue crab, reared with the outdoor 15ton circular tank, in 1981

Rot, No.	Zoea 1		Survival *1		Yield	
	Number ×10 <sup>3</sup> (number / l)	M: Number (number / m <sup>2</sup> )	Number ×10 <sup>3</sup> (number / m <sup>2</sup> )	raite %	C <sub>1</sub> : Number ×10 <sup>3</sup> (number / m <sup>2</sup> )	raite %
1	600 (40)	30 (2,000)	5.0	10 (666)	1.7	C <sub>1,2</sub> 10 (666) 1.7
2	600 (40)	200 (13,333)	33.3	80 (5,333)	13.3	C <sub>2,3</sub> 27 (1,800) 4.5
3	500 (33)	80 (5,333)	16.0	50 (3,333)	10.0	C <sub>1,2</sub> 40 (2,666) 8.0
4	500 (33)	80 (5,333)	16.0	50 (3,333)	10.0	C <sub>1,2</sub> 47 (3,133) 9.4
5	500 (33)	480 (32,000)	96.0	195*4 (13,000)	39.0	C <sub>5,6</sub> 9 (600) 1.8
6	600 (40)	500 (33,333)	83.0	230 (15,333)	38.0	C <sub>2</sub> 188 (12,533) 31.3
7	500 (33)	100 (6,666)	25.0	50 (3,333)	10.0	C <sub>2,3</sub> 25 (1,666) 5.0
8	500 (33)	500 (33,333)	100.0	200 (13,333)	40.0	C <sub>1,2</sub> 145 (9,666) 29.0

\*1 the presumed number \*2 Megalopa \*3 Crab<sub>1</sub> \*4 a real number

来ないため、その投与量が適当か否かの判断が困難であった。なおアルテミアは 40 g (No. 4)～120 g (No. 2) の範囲で投与したが、各区とも 2～3 時間後にはその残存は認められなかった。Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub> 期の給餌量の範囲は 160 g (No. 4)～280 g

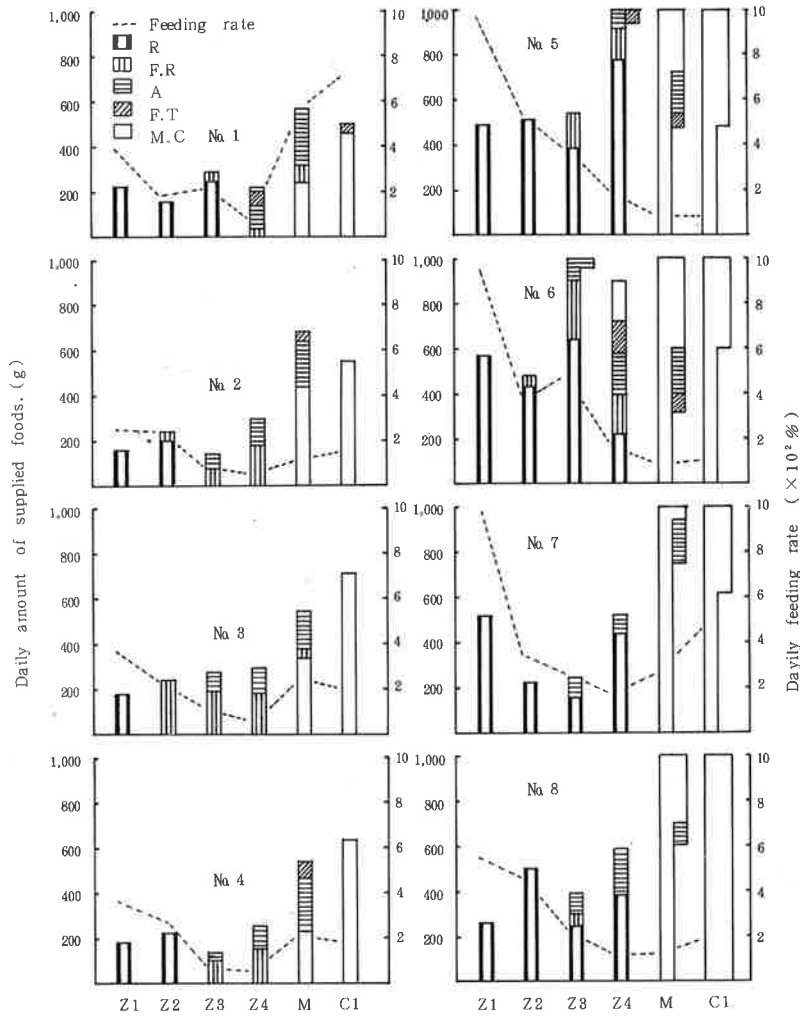


図1 各飼育区ごとの日間給餌量と日間給餌率

Fig.1. Comparison of the amount of supplied foods per a day and the feeding ratio in each larval stage, among experimental rots, in 1981.

R, Rotifer; F.R, Frozen rotifer, A; *Artemia salina*; F. T; Frozen *Tigriopus japonicus*; M. C, Minced meat of mysids and little clam.

(No. 2) で、給餌率は0.5~2倍である。

M期の給餌量の範囲は550 g (No. 3) ~ 680 g (No. 2) で、給餌率はM期の生残が極端に少ないNo. 1を除くと、1~2.3倍である。M期に投与したアルテミアは160 g (No. 3) ~ 260 g (No. 1) で、No. 1では翌日も若干残存したが、その他は残存がなかった。M期のアサリ・アミミンチは各区共残餌が認められた。C<sub>1</sub>期のアサリ・アミミンチ

のNo. 2~4の給餌量は540 g (No. 2) ~ 720 g (No. 3) で給餌率は1.4~2.0倍であったが、いずれも残餌が認められた。なおNo. 1は460 g, 給餌率7倍であったが、明らかに投与過多であった。

一方、No. 5~8のZ<sub>1</sub>~Z<sub>2</sub>期のワムシ投与は10~15個/mlであるが、No. 5・6・8では翌日の残存が投与量の1/2以下に減少した。なおNo. 7とNo. 8はZ<sub>1</sub>収容当日のワムシ投与を、前者には25個/mlと多

く、後者には7個/mlと少なく誤って与えた。No.7は3日間は18~15個/ml残存したためその間のワムシ投与を中止し、No.8は翌日10個/ml投与したが、いずれも3日目にはZ<sub>2</sub>期となった。No.7のZ<sub>2</sub>期の給餌量の減少やNo.8のZ<sub>1</sub>期の給餌量の減少がみられるのは、このためである。

Z<sub>1</sub>~Z<sub>2</sub>期の日間給餌量は220g (No.7)~560g (No.6)である。Z<sub>1</sub>期の給餌率は5.4倍 (No.8)~10倍 (No.7)で、Z<sub>2</sub>期は3.4倍 (No.7)~5倍 (No.5)の範囲であった。Z<sub>3</sub>~Z<sub>4</sub>期の日間給餌量は、240g (No.7)~1,060g (No.5)で、給餌率はZ<sub>3</sub>期2.4倍 (No.8)~4.8倍 (No.6)で、Z<sub>4</sub>期1倍 (No.6)~2倍 (No.5~7)であった。

Z<sub>3</sub>~Z<sub>4</sub>期のワムシ残存は、No.5のZ<sub>4</sub>期を除くと5個/ml以下であったが、各種の餌料を給餌し、ワムシ投与の少ないNo.6のZ<sub>4</sub>期では残存がなかった。なおZ<sub>3</sub>~Z<sub>4</sub>期のアルテミア投与量は80g (No.7)~200g (No.8)であった。No.8のZ<sub>4</sub>期では翌朝迄若干残存したが、その他は夕方には残存が少なかった。

M期の給餌量は1,260g (No.7)~1,680g (No.6)で給餌率は3倍 (No.7)~1倍 (No.6)である。アルテミアは100g (No.8)~200g (No.5~7)投与したが、No.8では夕方には残存がなく、その他は翌朝には残存しなかった。これは換水による流出も考えられる。M期のアサリ・アミミンチは何れも残餌が認められ、生残数の少ないNo.7では残餌が多かった。

C<sub>1</sub>期のアサリ・アミミンチの給餌量は1,380g (No.7)~2,000g (No.8)で、給餌率は4.6倍 (No.7)~1倍 (No.5)であった。No.7は残餌が多くやゝ投与過多であったが、No.5・6・8の残餌は、毎日の池底の掃除の結果や、取り揚げ時の残渣の状況から推して、ほぼ適量に近いと思われた。

**生残** 各飼育区ごとの生残率と生残数を図2に示した。

No.1~4では、No.1がZ<sub>2</sub>期で40%減耗し、Z<sub>4</sub>期までそのまま推移したが、M期迄の生残は僅かに5.0%で、C<sub>1</sub>の生残も1.7%と悪かった。No.2はZ<sub>2</sub>~Z<sub>4</sub>期の生残率に変動がみられるが、これはZ幼生の蝸集による計数誤差で、M期迄33%生残しC<sub>1</sub>での生残は15%であった。No.3・4は、両者ともZ<sub>1</sub>~Z<sub>4</sub>期迄の生残が100%で推移したが、M期の生残は各々15~16%で、C<sub>1</sub>期では10%の生残となった。

一方、No.5~8の生残をNo.1~4と比較すると、No.5はNo.2同様Z<sub>2</sub>・Z<sub>3</sub>期の生残に変動がみられたが、M期迄95%生残し、C<sub>1</sub>期の生残は39%で、生産数は19.5万尾である。No.6は、Z<sub>4</sub>期迄100%で推移して、M期は82%、C<sub>1</sub>期38%生残し、生産尾数は23万尾でNo.5~8中最も生産成績が良かった。No.6が他区の生産より優れたのは、図1に示すようにZ<sub>4</sub>期の餌料を5種類投与したが、各種餌料の併用効果によるものかどうか不明である。No.7はNo.1と全く同様な生残曲線を示し、Z<sub>4</sub>期迄60%生残したが、M期迄の生残は20%で、C<sub>1</sub>の生残は10%となった。しかしNo.1と比較すると約5倍の5万尾の生産尾数であった。No.8は、Z<sub>1</sub>~M期迄100%で経過し、C<sub>1</sub>期の生残は40%、生産尾数は20万尾であった。

No.2~4とNo.5・6・8を比較するとZ<sub>4</sub>期からM期にかけての減耗が、前者は67~85%に対し、後者は0~18%でM期迄の生残に大きな差異がみられる。また生残曲線が類似しているNo.1とNo.7を比較すると、M期迄の生残が前者5%、後者20%で、後者が良かった。

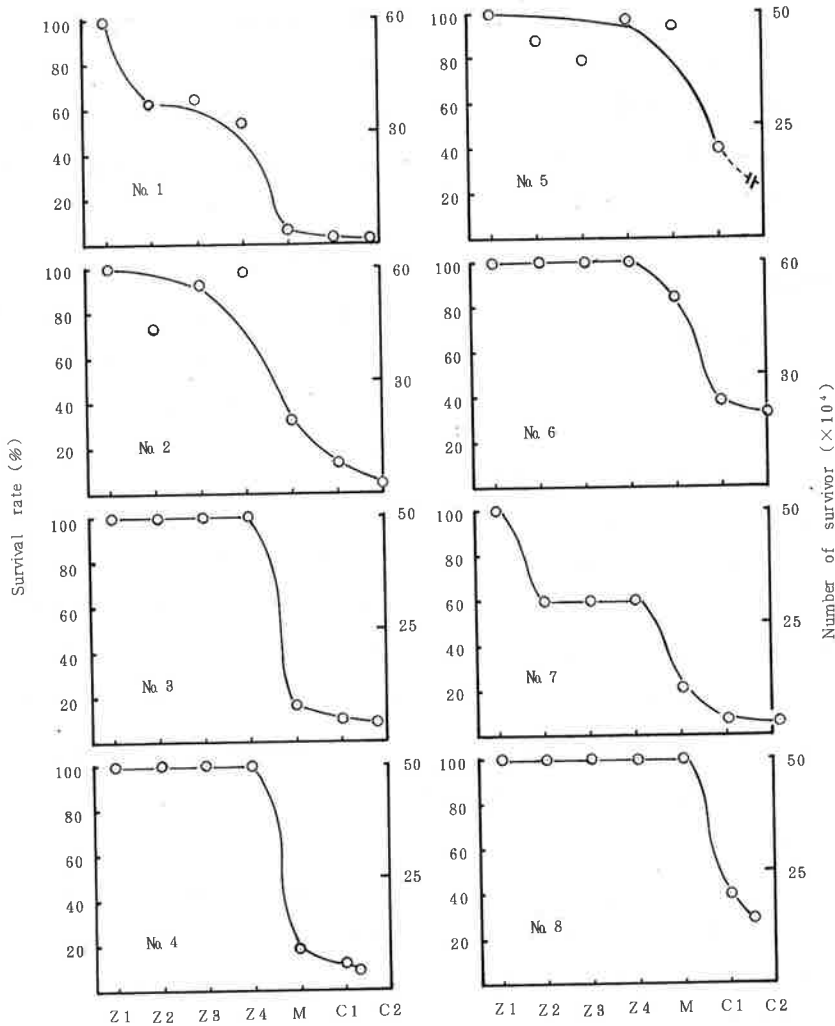


図2 各飼育区ごとの生残率と生残数

Fig. 2. Comparison of the survival rate and the survival number in each larval stage, among experimental rots, in 1981.

### 考 察

**減耗** Z<sub>4</sub>~M期にかけて急減することが従来から指摘<sup>1,5,8)</sup>されている。その減耗原因として、M期への脱皮は、Z期の脱皮に比べて、脱皮時の体力消費が大きいものと考えられ、幼生の活力不足があげられる。またM期への脱皮時期がずれた場合は、先にMになったものがZ<sub>4</sub>幼生を捕食する共喰い<sup>5)</sup>も考えられる。今回の図2のNo.2~4の

減耗原因は、M期脱皮直後に、脱皮殻をつけた幼生が多く観察され、その後へい死したことからZ<sub>4</sub>幼生の活力不足と思われた。

Z<sub>3</sub>期以降は、Z<sub>3</sub>・Z<sub>4</sub>幼生の混在や、Z<sub>4</sub>・M幼生の混在が多く観察されるが、Z<sub>3</sub>~Z<sub>4</sub>期は摂餌量が増大するので、餌料密度が低下し成長不揃いを生じるものと思われる。従ってZ<sub>4</sub>幼生の活力不足や、Z<sub>3</sub>期以降の成長不揃いの原因は、餌料不足による影響が大きいものと考えられる。

Z<sub>2</sub>期ですでに減耗する場合は、従来からふ化ゾエアの活力に由来すると考えられている<sup>1,2,4)</sup>。今回みられた図2のNo.1・No.7のZ<sub>2</sub>期の減耗は、ふ化ゾエアの活力判定では他区との差異は見受けられなかったが、活力判定が不十分であったのか、飼育管理によるか不明である。

M期からC<sub>1</sub>期にかけても大きく減耗することが知られ<sup>1,5,8)</sup>、今回のNo.5・6・8でも40～60%減耗した。原因として成長不揃いによる脱皮時期のずれ、M幼生の活力不足が考えられるが、残餌の状況から餌料不足は考え難く、その減耗が飼育管理によるのか、M幼生の収容密度によるのか、今後検討する必要がある。

**給餌量の影響** 従来の給餌方法によるNo.1～4と給餌量を増加させたNo.5～8との成績差異の要因は、Z幼生の条件としてはふ化時期の早い前者がむしろ優れていると考えられること、さらに飼育水の条件も成績差異を生じるほどではないので、餌料条件の違いによるものと思われた。

Z幼生は局部的に蝟集することがよく知られ、特にZ<sub>3</sub>期以降はこの傾向が強い<sup>9,11)</sup>。またZ<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期は、Z<sub>1</sub>からすると3～10倍に急成長するので摂餌量も飛躍的に増加するものと思われる。従って一定量の餌料密度がないと局部的か、絶対的な餌料不足が考えられる。

八塚<sup>12)</sup>はタイワンガザミを材料として、Z<sub>1</sub>幼生1尾に対するアルテミア投与尾数は5.35尾/日が必要で、それ以下では給餌量の1/2しか摂餌しないとしており、餌料密度が捕食数に関係しているが、No.5～8の結果も同様であった。また岩谷<sup>13)</sup>は好生産の得られた飼育例のZ<sub>1</sub>～Z<sub>4</sub>期のワムシ密度が、常時5～30個/ml保持されていたことから、一定量のワムシ密度保持の重要性を

指摘している。これらのことから、今回のNo.5～8のワムシ投与密度を5～7個/mlから10～15個/mlと多くしたことにより、必要量のワムシ密度が保たれ、Z幼生のワムシ摂餌が促進され、その生残に好影響を及ぼしたものと推察された。

次にZ<sub>3</sub>期以降はアルテミアを併用するが、宇都宮<sup>14)</sup>によれば、Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期幼生の1尾当りの捕食数は13～14個体/日で、これ以上の投与が望ましいとしている。図1のNo.8のZ<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期のアルテミア投与量を例として考察すると、90～200gでこれは幼生1尾当り18～40個体/日にあたる。Z<sub>3</sub>期では翌朝の残存がなく、Z<sub>4</sub>期では若干残存した。従って宇都宮の結果より今回の捕食数が多かったが、No.8のZ<sub>3</sub>期のアルテミアの残存から推定すると、Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期のアルテミアの1日当りの投与量は20個体/尾以上が必要と思われる。なおM期のアルテミア投与は、アサリ・アミミンチとの併用効果が期待出来るので、換水による流出もあり残存する程の投与は出来ないが、1日当り30個体/尾程度の投与が望ましいものと考えられる。

**適正給餌率** ワムシ・アルテミアの生物餌料では、それらの残存密度のチェックにより、給餌量が適当か否かの判断が出来るが、冷凍ワムシやアサリ・アミミンチ等ではその判断が困難である。また幼生の収容密度および各ステージによっても、餌料の消費量が異なる。従って各ステージごとの適正給餌率の把握が必要と思われる。そこで図1のNo.5・6・8の日間給餌量を、各餌料の残存量等から適正給餌率を推定すると、Z<sub>1</sub>～Z<sub>2</sub>期は10～5倍、Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期は4～2倍、M～C<sub>1</sub>期は2～1.5倍である。これを表4に示した他県の好飼育例<sup>1,5)</sup>の給餌率と比較すると、図3のとおりである。なお図3の日本栽培漁業協会玉野事業場の2例中1

例はC<sub>1</sub>期の給餌率が示されていないが、これはM期迄給餌し、稚ガニ出現と同時に取り揚げたことによる。また表4の各生産機関のC<sub>1</sub>の生産尾数は、7,000～16,300/m<sup>2</sup>で、1981年度の平均生産量の約2～4倍である。図3の各ステージの給餌率は、Z<sub>1</sub>期は15～4倍、Z<sub>2</sub>期は6.3～2.6倍、Z<sub>3</sub>期は4～2.5倍、Z<sub>4</sub>期は6～2倍、M期は5～1倍、C<sub>1</sub>期は3.2～1倍で、各生産機関によってばらつきがみられる。これは表4に示すようにZ<sub>1</sub>の収容密度、各ステージの生残数、および餌料の投与基準が各々異なることによる。しかしこれを平均すると、Z<sub>1</sub>～Z<sub>2</sub>期は8.7～4.3倍、Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期3.4～3.1倍、M～C<sub>1</sub>期は2.2～1.8倍であり、これらと今回のNo.5・6・8の結果はほぼ一致した。従ってZ<sub>1</sub>～Z<sub>2</sub>期；10～5倍、Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期；4～2倍、M～C<sub>1</sub>期；2～1.5倍の給餌率は、現時点における適正值と推察される。

要 約

ガザミ種苗放流を目的として、円型15m<sup>2</sup>水槽を用いて、その種苗生産を行い、従来の給餌方法と給餌量を増加させた飼育結果を検討し次の結果を得た。

- 1) 従来から指摘されるZ<sub>4</sub>～M期にかけての減耗原因として、Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期の餌料不足が考えられる。
- 2) Z<sub>1</sub>～Z<sub>4</sub>期のワムシ投与を、従来の5～7個/mlから10～15個/mlに増量すると、Z幼生のワムシ摂餌量が増加し、M期迄高率に生残した。
- 3) M期迄高率に生残させることによって、4例中3例について、C<sub>1</sub>の生産が13,000尾/m<sup>2</sup>以上得られた。
- 4) 高生産が得られた給餌量を検討した結果、ガ

表4 他県好飼育例の生産結果

Table 4. Recent results of high productive examples (Amount of production unit)

(See Fig. 3)

Producer	Rearing Year	Rearing tank (m <sup>2</sup> )	Number of Z <sub>1</sub> /l	Number of C <sub>1</sub> /m <sup>2</sup>	note
①Okayama	1981	35	19	9,527	
②Tamano	1981	200	23	16,300	Use of agitator
③Tamano	1980	200	34	10,300	"
④Saga	1981	70	30	7,000	

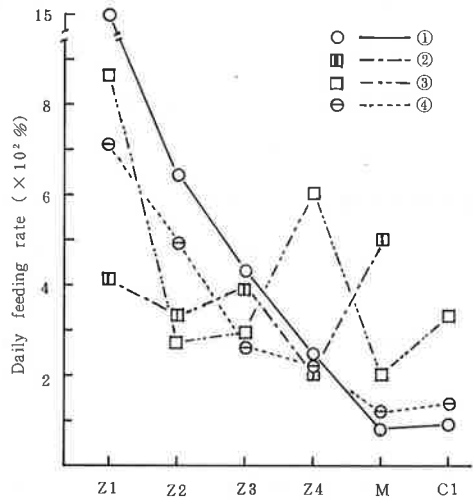


図3 他県好飼育例の日間給餌率

Fig. 3. Comparison of the rate of daily supplied food to a larval crab in the high productive examples.

- ①: Okayama farming fisheries station. (Rot, No.1 in 1981)
- ②: Japan sea farming association, Tamano station. (Rot, No.3 in 1981)
- ③: Ja. S. F. A. Tamano station. (Rot, No.4 in 1980)
- ④: Saga pref. farming fisheries station. (Rot, No.1 in 1981)

ザミ種苗生産における適正給餌率は、Z<sub>1</sub>～Z<sub>2</sub>期；10～5倍、Z<sub>3</sub>～Z<sub>4</sub>期；4～2倍、M～C<sub>1</sub>期；2～1.5倍程度と推察された。



### Abstract

The seed production of young blue crab started about 10 years ago and amount of the production unit has gradually increased every year, however it is unstable.

The authors have carried out the improvements for the rearing methods such as increasing the amount supplied food, using the outdoor 15 ton circular tank (Table 1).

The final density of produced seeds could get to about more than 13,000/m<sup>3</sup> with the mean value of 3 experimental results with in the 4 examples. (Table 3).

The results are summarized as follows. During the period of early zoea stage of blue crab, with keeping the rearing water in high density of (about 10~15 inds/ml) rotifers as feed, the survival rate of the stage raise up extremely.

Zoea larva grew up 3~10 times during from zoea 3rd stage to zoea 4th stage, as compared with zoea 1st stage and the shortage of foods seems to raise up at this period by the usual food supplying method.

And this fact seems to be the cause of high mortality of larval crab which are in the stage from zoea 4th to megalopa.

It is concluded that establishment of reasonable feeding rate is the most important to increase the productive amount and to keep stable production unit of the seed crab.

Effective feeding rate was decided to be about it,  $Z_1 \sim Z_2$ ; 10~5 times,  $Z_3 \sim Z_4$ ; 4~2 times,  $M \sim C_1$ ; 2~1.5 times. (Fig. 1 & 3).

### 文 献

- 1) 昭和56年度ガザミ種苗生産研究会, 1981: 計画検討会資料 (S. 56・11, 於神戸市).
- 2) 高橋伊勢雄・松井芳房, 1972: ガザミ種苗生産に関する研究, 有機性懸濁物を利用した高密度飼育について, 兵庫水試報, 12, 41 - 46.
- 3) 丹下勝義, 1975: 有機性懸濁物によるガザミの種苗生産研究 - I, しょうゆ粕の違いによる生産率について, 兵庫水試報, 15, 69 - 74.
- 4) 林田豪介・柿田研造・松清恵一, 1981: ガザミおよびタイワンガザミの種苗生産, 昭和54年度長崎水試事報, 248 - 251.
- 5) 昭和55年度ガザミ種苗生産研究会, 1980: 計画検討会資料 (S. 55・12 於愛知県伊良湖).
- 6) 北田哲夫・山本博敬, 1977: アサリ肉を使用しないガザミの種苗生産, 長崎水試研報, 3, 67 - 71.
- 7) 大上皓久, 1976: シオミズツボムシの形態, 伊豆分場だより, 184 (静岡水試伊豆分場), 2~5.
- 8) 昭和54年度ガザミ種苗生産研究会, 1979: (兵庫水試・日裁協玉野事業場) 計画検討会資料 (S. 54・12 於福井県小浜市).
- 9) 高橋伊勢雄・前田三郎, 1973: ガザミ種苗生産に関する研究 - III, 環境水がふ化幼生の成長

- におよぼす影響, 兵庫水試試報, 13, 65 - 68.
- 10) 丹下勝義・柄多 哲, 1978: 有機性懸濁物によるガザミの種苗生産研究-Ⅳ, ゾエア期幼生に対するクロレラ水および珪藻水の影響, 18, 47 ~ 51.
- 11) 高橋伊勢雄・松井芳房, 1971: ガザミ種苗生産について, 兵庫水試試報, Ⅱ, 7 - 10.
- 12) 八塚 剛, 1962: カニ類とくにタイワンガザミ *Neptunus Pelagicus* LINNAEUS の幼生の人工飼育に関する研究, 宇佐臨海実験所研究報告, 9 (1).
- 13) 岩谷芳自・大江秀彦, 1981: ガザミ種苗生産事業, 昭和55年度福井栽培センター事報, 13 ~ 36.
- 14) 宇都宮正・岩本哲二・陣之内征龍・立石 健, 1971: ガザミの種苗生産養成に関する研究, 昭和45年度指定研究・種苗生産技術研究結果報告書, 山口内海水試, 1 ~ 29.