

配合飼料によるガザミ幼生の飼育実験—III

生物餌料との併用効果について

尾田 正

Rearing Experiments of the Larval Blue Crab *Portunus trituberculatus*
with the Artificial Diets— III

On the Effect in Combination with Living Feeds

Tadashi ODA

近年、ガザミ *Portunus trituberculatus* 種苗生産をすすめるうえで生物餌料と併用して市販の甲殻類用配合飼料をゾエア（以下ゾエア n 令期を Z_n とする）幼生から稚ガニ（以下 C とする）まで使用機関が増加している¹⁾。これは従来から行われてきた「水作り」（ Z 幼生の初期飼料となる硅藻，原生動物を飼育水中に発生させること）が配合飼料を使用すると必ずしも必要でなくなり^{2,3)}，種苗がより安定して量産できるものと考えられる。しかし配合飼料を給餌する場合，生物餌料の給餌量によってその摂餌性は異なってくると考えられる。メガロバ（以下 M とする）幼生変態時にしばしば大量へい死することが知られているが，その原因の一つとして Z 幼生時ににおける栄養欠陥が考えられる。栄養欠陥を補う一つとして配合飼料を給餌する場合には生物餌料の給餌量とのバランスを考える必要がある。本実験は生物餌料の給餌量を変えて飼育を行い，配合飼料との併用効果について検討したので報告する。

なお，本実験の一部は昭和60年度ガザミ種苗生産研究会「人工配合飼料の研究」で実施したものである。

材料と方法

供試幼生 親ガニは1985年6月に岡山県西部海域において漁獲した天然ガニを用いた。漁獲時にはすでに抱卵しており，全甲幅は16.0 cm，体重300 gの中型であった。ふ化直前までは砂を敷いた水槽の中で飼育した。ふ化前日に0.5 k l 容ポリカーボネイト水槽に移し，ふ化した幼生が直ちに摂餌できるようにシオミズツボワムシ *Brachionus plicatilis*（以下ワムシという）を約30個体/mlになるようにふ化槽に投与した。発眼後の平均卵径は406 μ m ($n=50$)，ふ化直後の幼生の体重は169 μ gであった。ふ

化した時期（7月3日）から考えて2番仔であったと思われる。活力のある幼生（通気を止めると蚊柱状に群泳）のみを收容した。

実験区及び餌料 表1に実験区とその給餌内容について示した。No. 1~4は対照区として生物餌料とアサリ *Tapes philippinarum* の細片肉を給餌した。No. 5~7はD-A（A社製），No. 8~10はD-B（B社製）の配合飼料を用いた。餌料系列はいずれの実験区もワムシは Z 期，アルテミアは Z_3 ~ M 期とした。No. 1~4は M 期以降 C までアサリを与えた。配合飼料及びアサリの標準給餌量を表2に示した。幼生の計数は次齢期に脱皮する毎に実験槽を充分攪拌した後，1 l ビーカーで4回すくって計数し，0.5 k l に換算した求めた。

配合飼料の一般分析値を表3に示した。D-A，D-Bともにバインディング飼料（MBD）であり，D-Aはゼイン，D-Bはカラジニタンを用いている。配合飼料の粒径は， Z_1 ， Z_2 は250 μ m以下， Z_3 ， Z_4 は250~400 μ m，

表1 実験区と給餌内容

実験区 No.	給 餌 内 容
1	生物餌料充分量* + アサリ
2	" 1/2 "
3	" 1/3 "
4	" 1/4 "
5	D-A + 生物餌料1/2量
6	" 1/3 "
7	" 1/4 "
8	D-B + 生物餌料1/2量
9	" 1/3 "
10	" 1/4 "

* 1日当たり給餌量 ワムシ (S型) 18個体/ml
アルテミア 0.6個体/ml

表2 幼生1万尾当たりの標準給餌量 (g)

	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	M~C
配合飼料	0.5	1.0	2.0	3.0	15.0
アサリ	—	—	—	—	70.0

表3 配合飼料の一般分析値* (%)

項目	D-A	D-B
水分	4.1	9.3
粗脂肪	57.0	26.4
粗蛋白	23.1	42.5
粗灰分	7.8	11.3

* いずれの飼料もメーカーが分析

表4 給餌時刻と餌料種類

時刻	Z ₁ , Z ₂		Z ₃ , Z ₄		M, C	
	No. 1~4	No. 5~10	No. 1~4	No. 5~10	No. 1~4	No. 5~10
8:30	—	配合	—	配合	アサリ	配合
9:30	—	配合	—	配合	—	配合
11:00	ワムシ	ワムシ	ワムシ	ワムシ	—	配合
14:00	—	配合	—	配合	アサリ	配合
15:30	—	—	—	配合	—	配合
16:30	—	配合	アルテミア	アルテミア	アルテミア	アルテミア

M, Cは700~1,700 μmを使用した。

ワムシはクロレラ *Chlorella* sp., パン酵母, 油脂酵母を与えて培養したS型を用いた。

飼育条件 実験は遮光幕を張った屋内で行い, 実験槽は0.5 k l 容ポリカーボネイト水槽を用いた。側面からの光を避けるために黒色ポリフィルムで側面を覆った。ふ化したZ幼生は容積法を用いて15,000尾/槽(30尾/l)を収容した。飼育水はろ過海水を用いて流水で飼育した。1日の流量はZ₁, Z₂は0.5回転, Z₃, Z₄は1回転, M, Cは2回転とした。通気は小型のエアーストンを用いて約2 l/分とした。底掃除は原則として毎日行った。

表4に給餌時刻と餌料種類を示した。

水温の測定は10:00に行った。また懸垂網は使用しなかった。

結果と考察

実験は'85年7月3日から20日(No. 9のみ21日)まで行い, 期間中の平均水温は23.9℃であった。飼育水は流水飼育のためZ幼生の餌料となる原生動物やプランクトンは発生しなかった。

表5に飼育結果, 図1に発育段階別生残率を示した。

生物餌料区のNo. 1~4と配合飼料併用区のNo. 5~10について比較すると, 前者の生残率はすべて1%未満であるのに対し, 後者は2.7~14.5%(平均9.1%)と明らかに後者の方が高かった。これは配合飼料がZ, M幼生の餌料となっていることを示している。図1をみると, 生物餌料区はいずれもZ₂までは80%以上, Z₃では70%以上, Z₄でも50%以上が生残していたが, M幼生に変態

表5 飼育結果

実験区 No.	生残数		生残率 (%)
	M	C ₁	
1	0	1	< 1
2	7	5	< 1
3	24	63	< 1
4	0	0	0
5	3	715	4.8
6	46	2,124	14.5
7	5	1,322	8.9
8	2	2,034	13.6
9	0	1,524	10.2
10	14	387	2.7

する時にいずれの区も大量へい死している。また, M幼生に変態できてもCまではほとんどの幼生が変態することができていない。配合飼料区ではZ₄からMに変態する時点でやはり生存尾数は少なくなっているが大量へい死というほどではなかった。むしろZ₂, Z₃に脱皮する時点での減耗の方が大きかった。ガザミ種苗生産の最も大きな障害となっているM幼生変態時の大量へい死がZ期から配合飼料を給餌することによりある程度防げるとことを示唆していると思われる。これは大量へい死の原因の一つが生物餌料(ワムシとアルテミア)のみを与えた場合に生ずる栄養欠陥であるという説を裏付けていて興味深い。

つぎに生物餌料の給餌量と生残率の関係については, 1/2量としたNo. 5とNo. 8の平均生残率は9.2%, 1/3量としたNo. 6, No. 9は12.4%, 1/4量としたNo. 7

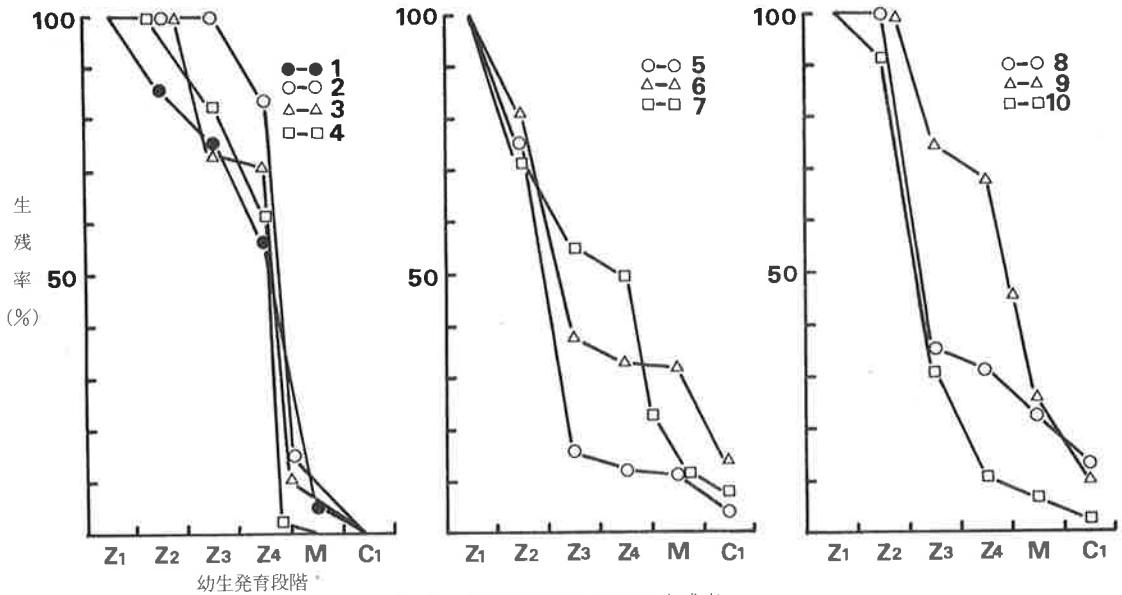


図1 各发育段階における生残率

と No.10は5.8%となり、1/3量が最も高かった。しかし χ^2 検定法では有意差が認められなかった。前報³⁾でワムシ5~10個体/ml, アルテミア約0.3個体/ml, と配合飼料を与えて量産を行い、30.0~48.9%の生残率で稚ガニを生産したと報告したが、この給餌量は本実験の1/2~1/3量に近いことから適正給餌量はこのあたりでないかと考えられる。

D-AとD-Bの生残率にはほとんど差がなく、優劣はつけられなかった。しかしD-AはZ初期に減耗があったのに対し、D-BではZ後期に減耗があった。これは栄養的な問題よりもむしろ飼料の物性によるところが大きかったと推察される。すなわちD-BはD-Aに比べて非常に浮遊性が高く、Z初期には幼生にとって摂餌しやすかったのではないかと考えられる。

ガザミ幼生の栄養要求に関する知見は乏しく、わずかの報告があるに過ぎない^{4,5)}。現在の配合飼料もクルマエビ *Penaeus japonicus* の栄養要求に基づいて作製されている現状である。KANAZAWA *et al*⁵⁾ はナイロンタンパク MED, カラジーン MBD, コレステロールレシチン MED, ゼラチンガムアラビック MED の4種の飼料を作成して飼育を行い、カラジーン MBD が最も優れていたとしている。しかし単独給餌では生物餌料に比べると非常に劣っていることも事実であった。現時点においては配合飼料は生物餌料の補助飼料としてのみ有効であって過大評価は避ける必要があると思われる。

今後はガザミ幼生の配合飼料を作成し、実用化するためには、栄養素、消化吸收、物性などの検討は無論のこと、配合飼料による飼育方法を確立する必要がある。また配合飼料が最も効果的にZ幼生に作用するのはどの发育段階であるかを解明する必要があると考えられる。

要 約

1. 2種類の配合飼料（ゼイン MBD, カラジーン MBD）を用いてガザミ幼生の飼育を行い、配合飼料の有効性と生物餌料の適正給餌量について検討した。
2. その結果、対照区とした生物餌料単独区と配合飼料併用区とでは明らかに後者の生残率が高かった。
3. 生物餌料単独区ではZ期は順調に経過したが、M変態時に大量へい死を起こした。
4. 配合飼料併用区ではM変態時の減耗は比較的少なかった。
5. 生物餌料充分量（ワムシ18個体/ml/日, アルテミア0.6個体/ml/日）の1/2, 1/3, 1/4量と配合飼料を併用した区（No. 5~10）内では生残率に有意差はなかった。
6. 2種類の配合飼料間に飼料としての優劣は認められなかった。

文 献

- 1) ガザミ種苗生産研究会, 1985: 昭和60年度ガザミ種苗生産研究会資料

- 2) 尾田 正・萱野泰久, 1985: ガザミの種苗生産, 岡山水試事報, 昭和59年度, 233~238
- 3) ——, 1985: 微粒子飼料を使ったガザミ幼生の流水式飼育について, 昭和60年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, 56
- 4) ——, 1984: 配合飼料によるガザミ幼生の飼育実験Ⅱ, キチンの添加効果について, 岡山水試事報, 昭和58年度, 93-96
- 5) A. KANAZAWA, S. TESHIMA, T. KOBAYASHI, T. IWASHITA, and M. KAWASAKI, 1983: Rearing of the Larval crab, *Portunus trituberculatus*, With the Artificial Microparticulate Diets, Mem. Fac. Fish, Kagoshima Univ. 32, 121-127