

モクズガニの種苗生産研究—III

孵化と幼生の飼育

岡崎 稔・森 茂壽

Studies on Production of Japanese Mitten Crab, *Eriochein japonicus* — III

Hatching and Breeding of Larvae

Minoru OKAZAKI・Shigehisa MORI

前報¹⁾において、アレン処方の人工海水 ($C\ell^- = 17\%$) を用いて、抱卵雌ガニの飼育と幼生の孵化及び循環濾過式と流水式による幼生の飼育を試みた。その結果、止水式で飼育用水を更新することにより幼生の孵化が正常に行われ、孵化した幼生は循環濾過による人工海水飼育で稚ガニまでの生産が可能であることが示唆された。また稚ガニの中間育成は、井戸水の流水飼育で十分であることが確認された。

そこで、今回はアレン処方の人工海水濃度 ($C\ell^- = 17\%, 12\%$) 及び濾過槽の容量 (100 ℥, 200 ℥) について検討を加えた。

1. 親ガニの飼育と幼生の孵化

ス方式とした。

材料及び方法

三重県長島町地先で採捕された親ガニ 3 尾を 1994 年 5 月 25 日に入手し、体重等を測定後 500 ℥ パンライト水槽 (黒色ビニール被覆、水量 300 ℥) に収容し、孵化直前までは混合飼育、その後は個体別に飼育し幼生の孵化を待った。

親ガニの餌料は、5 月 26 日と 31 日に内臓を除去したアユを、各々 3 尾ずつ給餌し残餌は翌日取り除いた。

幼生の餌料として、生酵母で培養したシオミズツボワムシを濃縮淡水クロレラで二次培養 (2 ~ 3 時間) し、飼育用水 1 mL 当たり 33 ~ 37 個体を投与した。

親ガニの飼育用水は $C\ell^- = 17\%$ のアレン処方とし、止水式で通気を行った。

飼育用水は、パネルヒーター (500W) 1 基により 20 °C に調整し、水温の異常上昇を制御するため飼育水槽を低水温の井戸水を掛け流した池に設置し、ウォーターバ

結果及び考察

親ガニの体形は、第 1 表に示したとおりであった。

親ガニ放養後の 5 月 26 日と 6 月 1 日に卵の一部を摘出し、卵の発生状況を調査した。6 月 1 日の調査で A と B は 2 ~ 3 日後、C は 4 ~ 5 日後に孵化が予想されたため 6 月 2 日から個体別に飼育した。

飼育用水の更新は、5 月 28 日と 31 日に 1 / 3 量ずつ行った。その後、A については 6 月 2 日に幼生の餌料としてシオミズツボワムシを 1,000 万個体、3 日に飼育用水の 1 / 3 量更新後、同餌料を 1,100 万個体投与した。B は 4 日に飼育用水の 1 / 3 量を更新後、同餌料を 1,020 万個体投与して、幼生の孵化を待った。

幼生の孵化は第 2 表に示したように、いずれも正常に行われ、A は 6 月 4 日に、B は 5 日、C は 7 日に確認され、A と B は受精後 22 日目、C は 20 日目に孵化したと推

第1表 供試親ガニの体形

項目 個体	体重 (g)	甲長 (cm)	甲幅 (cm)
A	128.6 (109.6)	6.3	6.2
B	101.5 (89.4)	5.6	5.3
C	80.0 (69.8)	5.3	5.1

注) () 内は放卵後の体重

第2表 幼生の孵化状況

項目 個体	孵化月日	受精後日数 (推定)	孵化尾数 (尾)
A	6月4日	22日目	480,000
B	6月5日	22日目	157,000
C	6月7日	20日目	234,000

定され、孵化までの所要日数に若干の違いが見られた。

孵化尾数は、Aが480,000尾、Bは157,000尾、Cは234,000尾で、大型であったAの孵化尾数が最も多かった。

2. 幼生の飼育

材料及び方法

試験区の条件と放養尾数は、第3表に示した。

飼育方法は全区ともに循環濾過式とし、所定の濾過槽にプラスチック濾材（永清興業KK製、縦5cm×横5cm×厚さ1cm）を充填(100ℓ濾過槽は濾材重量6.5kg、約2,000枚、200ℓ濾過槽は倍量)し、濾材底部から上方に通水し、濾過を行った。なお、濾過槽は100ℓ（径48.5cm、高さ64cm）と200ℓ（径67.5cm、高さ63cm）プラスチック製容器を用いた。

飼育用水は、親ガニと同様の組成により、Cℓ⁻=17‰と12‰の人工海水を用いた。

飼育水槽は、各区とも2t FRP水槽に水量を1m³とし、通気は2箇所で行った。

各区の濾材を熟成させるため、幼生放養前約1ヶ月間の予備運転を行った。

供試幼生は第2表に示したAの幼生を用い、6月4日に各区30,000尾（放養密度30尾/ℓ）ずつ収容した。な

第3表 試験区の条件と放養尾数

項目 区分	濾過槽の 大きさ	飼育 水量	人工海水濃 度(Cℓ⁻)	放養尾数 (尾)
1区	200ℓ	1m³	17‰	30,000
2区	200ℓ	1m³	12‰	30,000
3区	100ℓ	1m³	17‰	30,000
4区	100ℓ	1m³	12‰	30,000

お、幼生は通気を止め、浮上した活力のある幼生を抽出した。

試験期間中の飼餌料及び給餌量は第4表に示したとおりで、シオミズツボワムシは濃縮淡水クロレラで二次培養後（2～3時間）、アルテミアは1.5%食塩水、28℃（24時間）で孵化した幼生を給餌し、1日当たりの給餌量は図に示した餌料系列に基づいて行った。

シオミズツボワムシは6月4日から19日（ゾエア5期）まで、アルテミアは6月11日（ゾエア3～4期）から24日（メガロバ～稚ガニ期）まで、アユ用配合飼料は6月4日から27日（稚ガニ期）まで、濃縮淡水クロレラは6月4日から23日までそれぞれ与えた。

飼育用水の更新は、所定の濃度の人工海水を6月14日にそれぞれ200ℓずつ更新し、循環水量を2.0ℓ/分（換水率2.9回/日）に統一した。

淡水化は6月20日に全区200ℓの井戸水を注水し、循環水量を3.5ℓ/分（換水率5回/日）に変更後、21日に全区に250ℓ、22日に1区と3区は100ℓ、2区と4区に200ℓ、23日に1区は350ℓ、2区と4区は200ℓ、3区は300ℓの井戸水をそれぞれ徐々に注水した。24日から全区とも井戸水1.2ℓ/分（換水率1.7回/日）を濾過槽を通して注水し、流水式に変更した。なお、飼育期間中の塩分濃度は、第5表に示したように徐々に淡水に移行した。

飼育期間中の水質測定は、pH、DO、NH₄-N及びNO₂-Nについて4～8回それぞれ行った。そのうち、人工海水飼育時の水質を第6表に示した。

pHは7.8～8.2、淡水化後は7.2、DOは全期間を通じて全区7ppm、NH₄-Nは区によって差が見られ0.4～4.0ppmであったが、淡水化後は全区0ppmとなった。

NO₂-NはNH₄-N同様の傾向を示し、0.006～0.3ppmであり、淡水化後は0.015～0.03ppmであった。

飼育条件は親ガニと同様の方法で行い、幼生放養時は21℃、翌日から22℃にセットした。期間中の水温（10時測定）は、平均21.9℃（範囲21.5～22.5℃）で推移し、日

第4表 試験期間注の飼餌料及び給餌量

区分	項目	飼 餌 料 名	日間給餌量	総給餌量	給餌期間
1 区	シオミズツボワムシ (万個体)	1,400~4,400	48,766	16日間	
	アルテミア (万個体)	20.3~104	779.3	14日間	
	アユ用配合飼料 (g)	0.4~9.5	118.5	24日間	
	濃縮淡水クロレラ (ml)	25	475	19日間	
2 区	シオミズツボワムシ (万個体)	1,400~4,400	48,766	16日間	
	アルテミア (万個体)	20.3~104	779.3	14日間	
	アユ用配合飼料 (g)	0.4~9.5	100.5	24日間	
	濃縮淡水クロレラ (ml)	25	475	19日間	
3 区	シオミズツボワムシ (万個体)	1,400~4,400	48,766	16日間	
	アルテミア (万個体)	20.3~104	779.3	14日間	
	アユ用配合飼料 (g)	0.4~9.5	100.5	24日間	
	濃縮淡水クロレラ (ml)	25	475	19日間	
4 区	シオミズツボワムシ (万個体)	1,400~4,400	48,766	16日間	
	アルテミア (万個体)	20.3~104	779.3	14日間	
	アユ用配合飼料 (g)	0.4~9.5	106.5	24日間	
	濃縮淡水クロレラ (ml)	25	475	19日間	

	Z 1	Z 2	Z 3	Z 4	Z 5	M	C
シオミズツボワムシ		10~30N/ml					
アルテミア				0.2~1 N/ml			
アユ用配合飼料		0.2~10 g/ml					
濃縮淡水クロレラ					25ml/m³		

図 飼料系列

注) 飼育用水に対する個体数

Z=ゾエア、M=メガロバ、C=稚ガニ

間変動は0.1~0.6°Cであった。

懸垂網は、ゾエア5期（6月17日）に全区にモジ網（1m²）を設置した。メガロバの一部が稚ガニに変態（6月24日）したため、シェルターとして人工芝（30×30cm）を生残状況に応じて1区に8枚、2区、3区及び4区に4枚ずつ水槽底部に敷き詰めた。なお、サンプリングは試験期間中に1~3日毎に8回行い、成長過程を調査した

結果及び考察

飼育経過を第7表、稚ガニの取り上げ結果を第8表に示した。

幼生は3日目にゾエア2期、5日目に3期、7~9日

第5表 淡水注入後の塩分濃度(C l⁻)の推移

区分	月 日 (%)					人工海水濃度
	6/21	22	23	24	26	
1 区	13.3	10.5	8.3	5.5	0.5	17‰区
2 区	10.0	7.7	6.6	5.5	0.5	12‰区
3 区	12.7	9.4	7.7	5.0	1.1	17‰区
4 区	10.0	7.2	6.0	5.0	1.1	12‰区

目に4期、12日に5期、16日にメガロバ期、20日に稚ガニに変態、成長した。1区は比較的順調に、ゾエア～メガロバ～稚ガニと変態、成長したと考えられたが、2区、3区はゾエア2期（6月7~8日）に生存尾数が激減し、それ以後のサンプリングが困難となり、13日以後はサンプリングができなかった。また、4区はゾエア4期（6月13日）に生存尾数が激減し、22日に数尾のメ

第6表 人工海水飼育期間の水質

項目 区分	pH	DO (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	濾過槽容積
1 区	7.8~8.2	7	0.4~4.0	0.006~0.015	200 ℥区
2 区	8.0	7	0.4~0.8	0.015~0.15	200 ℥区
3 区	7.8~8.0	7	0.4~1.6	0.015~0.06	100 ℥区
4 区	7.8~8.0	7	0.4~1.6	0.015~0.3	100 ℥区

第7表 幼生の飼育経過

区分	項目	1 区	2 区	3 区	4 区			
		(月日)	(孵化後日数)	(月日)	(孵化後日数)	(月日)	(孵化後日数)	(月日)
放養	ゾエア1期	6/4	0	6/4	0	6/4	0	6/4
	ゾエア2期	6/7	3	6/7	3	6/7	3	6/7
	ゾエア3期	6/9	5	6/9	5	6/9	5	6/9
	ゾエア4期	6/13	9	6/11	7	6/13	9	6/13
	ゾエア5期	6/16	12					
	メガロパ	6/20	16					6/20
取上	稚ガニ	6/24	20					16
	稚ガニ	6/28	24					

第8表 取り上げ結果

区分	項目	1区	2区	3区	4区
開始時尾数(尾)	30,000	30,000	30,000	30,000	
終了時尾数(尾)	351	0	0	0	
生 残 率(%)	1.2	0	0	0	
平均体重(mg)	4.2				
平均甲長(mm)	2.2				
平均甲幅(mm)	3.3				

注) 70%エタノールで固定後測定

ガロパが確認されたのみであった。

取り上げの結果、生残の認められたのは1区のみで351尾、生残率は1.2%であった。取り上げ351尾中無作為抽出の50尾の平均体重は4.2mg、平均甲長は2.2mm、平均甲幅は3.3mmであった。

1区以外に生残尾数が認められなかった原因としては、前年度の循環濾過区（濾過槽容量500 ℥）のNH₄-N値は0.4~1.6ppm、NO₂-N値は0.3ppmと比較すると、1区、2区は前者が0.006~0.15ppm、後者が0.4~4.0ppm、3区、4区は前者が0.015~0.3ppm、後者は0.4~1.6ppmを示し、NO₂-N値は全体的に低いことから、濾過能力の低下が生残率低下に影響したとは考え難い。

塩分濃度については、石田²⁾は水槽内でのモクズガニ幼生の飼育は比重（σ15）21~22の飼育水が適当としており、これは塩素量に換算すると約16%になる。したがつ

て、2区と4区の12%では低かったと推定された。

供試幼生は、孵化尾数480,000尾中120,000尾を抽出したため、抽出率は25%で前年の2倍以上であることから、活力の弱い幼生が多く混入したこと、また、1区から逐次収容したため、1区に活性の高い幼生が集まった可能性があること等が考えられた。

放養密度は30尾/ℓで、前年度の20尾/ℓと比較すると、1.5倍量であることも要因の一つと考えられよう。

以上のようにこれらの要因が単独、もしくは絡み合った結果か、また、他に何等かの要因があるかどうかについて明らかにできなかったため、今後さらに検討する必要があろう。

要 約

- アレン処方の人工海水（C ℥⁻=17‰）を用いて、抱卵親ガニの飼育と幼生の孵化を検討したところ、止水式で通気を行い、飼育用水の更新をすることにより、幼生の孵化が正常に行われた。
- アレン処方の人工海水（C ℥⁻=17‰、12‰）と濾過槽容量（100 ℥、200 ℥）について比較飼育を行ったところ、稚ガニが得られたのは17‰、200 ℥区のみ 351 尾（生残率1.2%）であった。
- これらの要因として、塩分濃度、供試幼生の活力及

び放養密度等が考えられたが、問題点を明らかにできなかった。

の種苗生産研究-II 孵化と幼生の飼育並びに稚ガニの中間育成. 岐水試研報, No.40
1~6.

2) 石田雅俊, 1976; モクズガニの生態と増殖に関する研究. 福岡県豊前水試研報, 1~40.

文 献

1) 岡崎 稔・熊崎 博・荒井 真, 1995; モクズガニ