

流水飼育によるモクズガニ種苗生産の試み

山本章造

Rearing Experiment of Mitten Crab *Eriocheir japonica* Larvae
by Pouring Water System

Syozo YAMAMOTO

わが国ではモクズガニ *Eriocheir japonica* は河川に生息するカニの中で最も大きく、甲幅が8~10cmになり、地方によっては珍味として食用に供されている。しかし、近年著しく減少したために、天然幼ガニの移植放流などが行われているが、放流量が限られているために効果は少ない。そこで、近年人工生産稚ガニの河川への放流の要望が高まってきた。

モクズガニ幼生の生物学的知見については石川¹⁾や森田²⁾が報告し、石田³⁾は飼育の可能性について検討しているが、いずれも種苗の量産を目的としたものとは言えない。最近、種苗生産試験が試みられているが、量産を目的としては脇野ら⁴⁾の報告があるに過ぎない。本種は稚ガニになると河川に遡上するが、幼生期には海で浮遊生活をする。そこで、ガザミ *Portunus trituberculatus* の種苗量産の方法を参考にして、モクズガニの種苗生産を実施した結果を報告する。

報告に当たり、親ガニの採集に御協力いただいた吉井川南部漁業協同組合、従野雅二組合長に感謝の意を表する。

材料と方法

親ガニと産仔 1984年11月5日に吉井川下流部で採捕した雌カニを入手し、当水試で主にアサリ *Tapes philippinarum* を餌にして淡水で飼育し、親ガニを育成した。入手時の平均体重は120.1gであった。'85年5月1日に抱卵した親ガニが認められたので、これらを0.5kl容パンライト水槽2槽に1尾ずつ収容し、水温を18.0℃に加温して海水で飼育した。約半月後の5月15日に産仔したので容積法により計数後、サイフォンで飼育水槽に移した。

幼生の飼育 飼育水槽は6kl容コンクリート水槽(2×4m)2面を使用し、通気はエアストーン(10×2×2cm)8個を配置し、水表面が少し盛り上がる程度の強さに調節した。図1に飼育水の管理状況を示した。

飼育水には砂ろ過海水を使用し、水槽1は流水飼育で、水槽2は当初止水飼育とした。両水槽ともにガザミの種苗生産で実施している「水作り」⁵⁾は行わなかった。水槽1は飼育10日までクロレラ *Chlorella* sp. の密度が100万細胞/ml前後になるように飼育水に添加し、その際に飼育水の1/3を換水した。11日目からは幼生の様子を観察しながら、換水量を1日に水槽の1/2から4回まで徐々に増加した。水槽2は11日まで止水で飼育し、「水作り」を行う代わりに別に培養した200~600万細胞/mlの *Chaetoceros* sp. と *Pavlova lutheri* を毎朝11時に1~8l添加した。12日以後は流水で飼育した。

餌料の種類と給餌量及び給餌時刻を図2に示した。シオミズツボワムシ *Brachionus plicatilis* はクロレラとパン酵母で培養したS型を用いた。給餌前に砂ろ過海水で洗浄し、培養水を洗い流したが、薬浴はしなかった。飼育15日まで飼育水1ml当たり5~10個の密度を保つように毎朝10時に追加投与した。アルテミア *Artemia salina* はふ化後砂ろ過海水で十分に洗浄後選別し、ニフルスチレン酸ナトリウム製剤10ppmで30分間薬浴後投与した。アサリ、アキアミ *Acetes japonicus* は解凍後ミキサーで細片化し、ゴース網地で液汁分を十分に除いた後残った固型物を与えた。配合飼料はマダイ用初期飼料(オリエンタル酵母工業K.K製)を用いた。

幼生の現存量は毎朝9時に200ml容ビーカーを用いて容積法により推定した。その際100尾以上採集し10%ホ

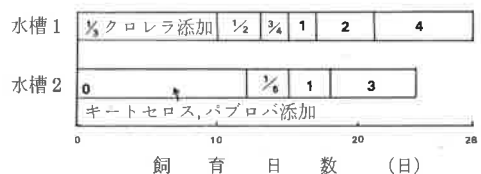


図1 飼育水の管理状況(数字は換水量:回/日)

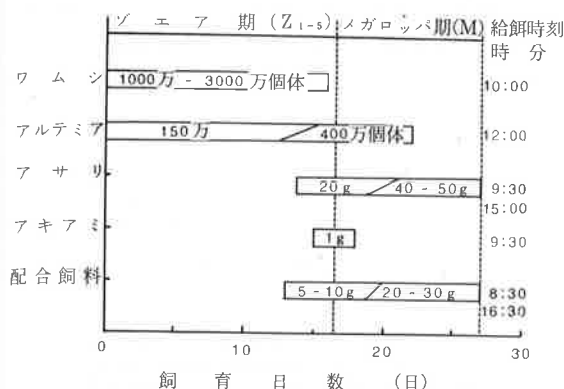


図2 餌料系列と1日当たりの給餌量

ルマリンで固定後、幼生の齢期を調べるとともに、100尾ずつろ紙で水分を十分に除いた後湿体重を測定した。また、幼生はメガローパに変態すると付着習性が強くなるために、懸垂網を設置して付着面積を増やした。懸垂網は4mm目合のモジ網(60×60cm)4面を使用した。

飼育期間は水槽1が5月15日から6月13日までの28日間、水槽2が6月9日までの24日間であった。水温及びpHは9時と15時に測定した。

結 果

飼育試験期間中の水温は水槽1が19.2～21.5℃で、水槽2が19.5～22.0℃の範囲であった。pHは水槽1が7.9～8.1、水槽2が7.9～8.2の範囲で、両水槽の差は少なかった。

ゾエア1齢期から稚ガニ1齢期までの飼育試験結果を表1に示した。5月15日に生まれた幼生は水槽1では6月13日にほとんどが稚ガニに変態し、その期間は28日間であった。モクズガニはゾエア期を5齢期まで経るためにガザミ幼生の飼育期間に比べ数日長かった。1齢期の稚ガニを19,551尾生産し、その生残率は12.0%で飼育水1kl当たりの生産数は3,259尾であった。その回の総給餌量を表2に示した。一方、水槽2はゾエア期からメガローパ期にかけて細菌性の病気が発生し、稚ガニに変態したものは見られなかった。

表1 飼育試験結果

| 水槽 | 開始時 | | 終了時 | | 生残率 (%) | 飼育日数 (日) |
|----|---------|----------------|--------|----------------|---------|----------|
| | 尾数 (尾) | 1kl当たりの収容数 (尾) | 尾数 (尾) | 1kl当たりの収容数 (尾) | | |
| 1 | 163,000 | 27,167 | 19,551 | 3,259 | 12.0 | 28 |
| 2 | 234,000 | 39,000 | 0 | 0 | 0 | 24 |

表2 総給餌量

| 餌 量 | 給 餌 量 |
|-----------|-------------|
| シオミズツボワムシ | 3.6 × 108個 |
| アルテミア | 3.66 × 107個 |
| 配合飼料 | 242g |
| アキアミ | 5g |
| アサリ | 450g |

次に、幼生の生残率の経日変化を図3に示した。水槽1では、飼育開始後まもないゾエア1齢期から3齢期にかけて減耗がはげしく、約50%が死亡した。ゾエア3齢期以後は通風の周囲にパッチを形成して活発に遊泳し、メガローパに順調に変態した。しかし、メガローパ後期になって稚ガニが出現する時期に再び急減した。

一方、水槽2では、ゾエア4齢期までほとんど減耗はみられず、幼生は表層近くに濃密なパッチを形成し、水流に逆らって定位遊泳し元気であった。飼育12日目に4齢期のゾエアの背棘に原生動物が付着しているのが見られたために、新しい砂ろ過海水を注入し流水飼育に変えた。しかし、飼育14日目に頭胸部が白濁し群から離れて弱々しく浮遊する幼生がみられ、これらは徐々に増加した。飼育16日目にメガローパが出現したが、経日的に減少し24日目までに全滅した。白濁した幼生の頭胸部内に細菌の増殖が観察された。

次に、幼生の発育と湿体重を図4に示した。水温が20℃前後で飼育した水槽1では、ゾエア期はほぼ2～3日ごとに脱皮を行い、飼育16日目にメガローパが出現した。個体間の齢期のずれは1日程度で、短期間に行われた。飼育24日目に稚ガニ1齢期が初めて出現したが、変態の盛期は26日目であり、ほとんどの幼生が変態を完了するまでに数日を要した。ゾエア1齢期の湿体重は平均0.09mgで、1回の脱皮ごとに体重の約2倍に増重し、メガローパは3.0mg、稚ガニ1齢期は7.0mgになった。

一方、水槽2では、ゾエア4齢期まで水槽1と変わらない速度で脱皮し、発育したが、ゾエア5齢期になると細菌性の病気の発生によるためか摂餌が不活発になり、全数がメガローパに変態するのに3日以上必要であった。

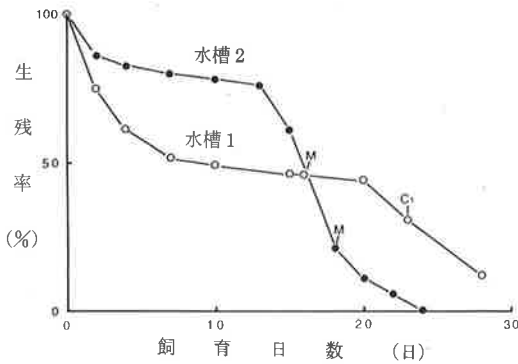


図3 モクズガニの生残率の経日変化 (M; メガローバに変態, C₁稚ガニ1齢期に変態)

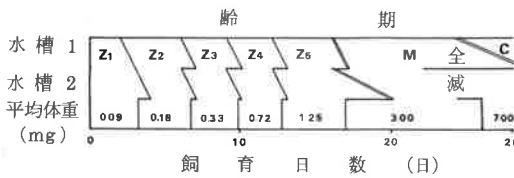


図4 幼生の発育と湿体重

メガローバに変態した幼生も弱々しく、ほとんど摂餌せずに死亡が続き、稚ガニへの変態はみられなかった。

次に、水槽1の飼育例から、積算温度と湿体重との関係を調べて図5に示した。幼生の湿体重(B.W. mg)は積算温度(T, °C)に対し指数関数的に増加し、次の関係式が導かれた。

$$B.W. = 0.0822 \times 10^{0.00376T} \quad (r=0.9809)$$

次に、メガローバに変態すると水槽壁などへの付着習

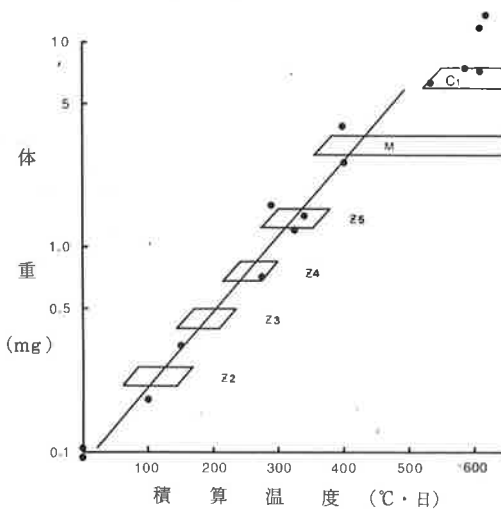


図5 飼育の積算温度と体重との関係

性が増すために懸垂網を設置した。メガローバが出現し始めてから懸垂網へ付着する率と付着層を観察して図6に示した。メガローバが出現して3日後までは付着する

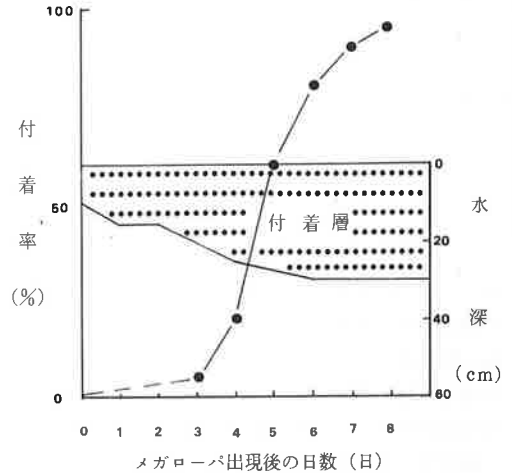


図6 メガローバ期の付着率(●)と付着層の変化

幼生はほとんど見られず、付着しても数秒以内に泳ぎまわった。しかし、4日以後になると付着する幼生数が増加し、付着時間も長くなった。6日以後では遊泳時間よりも付着時間の方が長くなり、餌を与えた時に摂食のために泳ぎ出した。稚ガニに変態するとほとんど遊泳せず水槽底を匍匐し、その性質はガザミよりも強かった。

考 察

ガザミの種苗生産では、流水で飼育すると生残率が低下する⁶⁾ために、あらかじめ「水作り」を行って珪藻類などを培養し、止水で飼育する場合が多い。「水作り」をして飼育すると良好な飼育成績を得ることが多いが、水質が急変して大量死をまねくことがある⁶⁾。そこで、モクズガニの種苗生産においては安定した飼育方法を確立するために、水質が常に良好に保たれる流水による飼育方法を検討し、配合飼料を与えて「水作り」に代わる栄養的な不足を補った。その結果、生残率は12.0%になり、従来報告されている飼育例⁴⁾に近い結果が得られた。

初期から流水で飼育した水槽1ではゾエア3齢期までに約50%が減耗した。これは加温などをして強制的に産仔させたために卵質の良否が関与していると思われるが、流水で飼育したことによる減耗の可能性も考えられた。また、換水量を2回以上に増加したメガローバ期に減耗

が激しかった。メガローバ期になるとアサリ細片を主飼料として活発に摂食するようになり、ガザミの種苗生産では飼育水 1 k l 当たり 50~100 g 与えて飼育している⁷⁾が、今回の飼育試験では 5~10 g しか与えなかった。メガローバから稚ガニへの変態期間が長かったことから、この時期には摂餌量が不足していたと考えられ、成長に差のある幼生の共喰いなどによる減耗が大きかったと思われる。また、この時期に水槽から逃げている稚ガニも観察された。これらのことから、この時期の減耗はガザミで観察されている⁶⁾ような換水量の増加によるためだけとは考えにくかった。

一方、止水で飼育した水槽 2 では「水作り」を行う代わりに、キートセロスやバプロバなどを与えて飼育すると、幼生は活発に遊泳し濃密なパッチを形成したが、飼育 12 日目に原生動物の付着している幼生がみられ、さらに、細菌性の病気が発生して大量死亡を生じた。止水で飼育すると水質が悪化して、原生動物や細菌が増殖する機会が多くなり、大量死亡を生じる危険性が高くなるために、流水による飼育方法をさらに検討する必要があると考えられた。

飼育水 1 k l 当たりの生産尾数は 3,259 尾であったが、これは生産重量に換算すると 22.81 g にしかならない。ガザミでは生残率が 40% 以上、飼育水 1 k l 当たり 10,000 尾以上生産できる技術水準に達している⁷⁾。モクズガニにおいても、流水量や配合飼料の投与、高水温での短期間飼育さらに懸垂網などの付着器の効果的な配置などの飼育方法をさらに検討することにより、飼育成績をより向上させることができると思われた。

要 約

1. モクズガニの放流用種苗の量産を目的として、流水による種苗生産の方法を検討した。

2. 平均水温約 20℃ 飼育すると、ゾエア 1 齢期から 28 日間の飼育で稚ガニ 1 齢期に変態し、流水による飼育の

可能性が明らかになった。

3. 稚ガニ 1 齢期の生産尾数は 19,551 尾で飼育水 1 k l 当たり 3,259 尾であった。その間の生残率は 12.0% であった。

4. 止水で飼育した水槽では、飼育 12 日目からゾエア 4 齢期の背棘に原生動物の付着がみられ、病気が発生して全滅した。

5. 幼生の平均湿体重はゾエア 1 齢期が 0.09 mg で、脱皮ごとに体重は約 2 倍に増重し、メガローバは 3.0 mg、稚ガニ 1 齢期は 7.0 mg であった。

6. 湿体重 ($B.W.$ mg) は飼育の積算温度 (T) に対し指数関数的に増加し、次の関係式が導かれた。

$$B.W. = 0.0822 \times 10^{0.00376T} \quad (r = 0.9809)$$

7. メガローバになると付着習性が徐々に増加し、稚ガニはガザミよりも匍匐性が強かった。

あ と が き

生産した稚ガニ 1 齢期約 10,000 尾を、'85 年 6 月 14 日に吉井川支流の王子川に放流した。

文 献

- 1) 石川昌・八塚剛, 1948: モクズガニ (*Eriocheir japonicus* DE HAAN) の幼生 (第 1 報), 水産学会報, 10, 35-39
- 2) 森田豊彦, 1974: モクズガニ *Eriocheir japonica* DE HAAN の発生学的観察, 動物学雑誌, 83, 24-35
- 3) 石田雅俊, 1976: モクズガニの生態と増殖に関する研究, 昭和 49 年度福岡県豊前水産試験場研究業務報告, 1-40
- 4) 脇野孝・田川正直・河野文恵, 1985: (1) モクズガニ種苗生産, 昭和 58 年度業務報告書, 43-46, 財団法人広島市水産振興協会
- 5) 尾田正・村田守, 1981: ガザミの種苗生産, 岡山水試事報 昭和 55 年度, 218-220
- 6) ガザミ種苗生産研究会, 1983: ガザミ種苗の量産技術, pp 129, 日本水産資源保護協会
- 7) 尾田正・村田守, 1984: ガザミの種苗生産, 岡山水試事報 昭和 58 年度, 172-174