

## 小湊研修報告 —魚卵孵化実験—

岡 靖一郎

### 1. はじめに

水産生物の中でも特に魚類は、我々の生活との関わりが深い生物である。本邦沿岸域で行われている開発の多くは環境の変化を伴う場合が多く、魚類に対して産卵・摂餌・育成場の消滅といった直接的なものや、生息場における環境変化といった間接的なものなど、何らかのかたちで影響を与えていることは否めない。

現在の環境調査の中では魚類の保護・育成等を目的とした調査が実施されており、その調査の一環として初期発育段階における魚卵や稚仔魚の調査が行われている。

通常、ホルマリン固定した試料では、多くの種について卵の形態的特徴が重複しており、判別することが困難であるため、同定結果では不明卵として記載される場合が多い。孵化実験はこのような障害を克服するために実行するものであるが、今回は実際に孵化実験を行い、魚卵の採集、飼育、観察の方法を学ぶことを目的とし、できうれば、発生の進行に伴ってもたらされる種の形態的特徴の発現から、同定に関する知識を得ることを目標とした。

私の普段の業務は海域のベントスの分析や解析を主としており、魚卵や稚仔魚の形態や生態の知識は皆無といってよい。本孵化実験の計画がもたらされてから器材準備を行い、技術的なことは経験者の意見を求めるなど努力したが、実際にはほとんど手探り状態で出発し、本当にできるのか？という疑問から行かれた。その場で生き物の成長・形態変化に触れる機会は多くなく、今回の孵化試験は卵から仔魚への劇的な変化に触れられるよい機会と

なった。これからの業務に生かすためにも、その記録を以下にまとめた。

### 2. 採集場所及び方法

#### (1) 採集場所

小湊周辺海域の2地点において試料を採集した(図1)。

#### (2) 調査方法

まる稚ネット(GG54)を用い、2ノット3分間の表層水平曳きを5回行い、孵化実験用試料とした。

試料は採集した海域の海水温度(17.4°C)を保つように、現場海水で満たしたクーラーボックス中で水温を確認しながら保管した。帰港後、直ちに実体顕微鏡下で仕分けし、魚卵を選別した。

魚卵飼育槽の水温は採集した海域と同じになるように調整した(写真1)。仕分けした魚卵を卵径などの特徴でタイプ別(カタクチイワシ、キュウリエソ、不明卵タイプ1、タイプ2)に分け、曝気した海水を満たしたビーカー(50 ml、飼育水量 30 ml)にタイプご

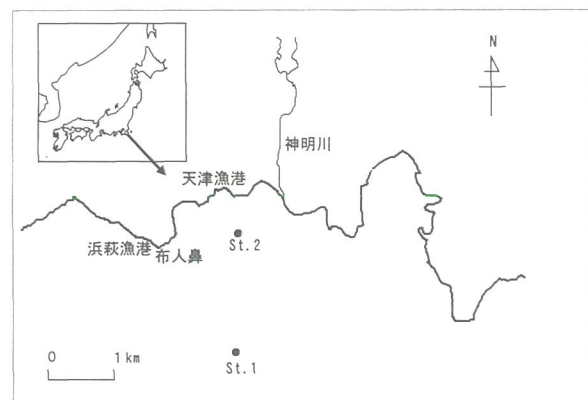


図1 調査測点



写真1 魚卵飼育槽

とに入れ、飼育槽に収容した。

飼育期間中の水温は可能な限り現場水温に近くなるように注意を払った。3時間ごとに観察を行い、各飼育卵が孵化するまで写真およびスケッチにより、形態の変化を記録した。

### 3. 実験経過

#### 4月24日 痛恨の待機

早朝から激しい風雨に見舞われた。朝食中に調査船の船長から連絡があり「今日は無理」とのこと。残念ながら待機となったが、器材や実験方法を再度チェックする余裕が生じ、結果的には幸運であった。

#### 4月25日 採集から観察

曇天。船長から出港可の連絡に安心する。器材確認と安全会議の後、総員5名で8時30分に出航した。うねりが多少あったが採集作業は順調に進行した。普段から船上作業に不慣れなメンバーもいて、グッタリしている様子は恒例の小湊研修の風物詩である。著者も船には強い方ではなく、強力酔い止めドリンクのお世話になった。周りからは卑怯と言われたが、やむをえない。

帰港後、総員で仕分けを行い、同時に飼育水温の調整を行った。

仕分けから飼育槽収容までは、魚卵へのストレスを最小限にするため、短時間で言う必要があり、非

常に忙しかったが、その後は水温の調整も上首尾で、3時間ごとの観察に移行した。夜間観察は仮眠を取りながら交替で行った。

#### 4月26日 観察

朝方にカタクチイワシが何匹か孵化した。孵化仔魚は非常に脆弱で、死亡しやすいと聞いていたので、慎重に扱った。また、明らかに死んでいると思われる卵はビーカーから除去した。死卵は多く、採集時の死亡かあるいは仕分け操作による死亡か？等いろいろ疑問が浮かんだが、我々の技術レベルでは原因を特定することはできなかった。キュウリエソと思われる卵があったが採集段階で死んでいた模様。孵化を楽しみにしていたのだが…。この時点で発生が進行している卵が2タイプだけあり、観察を続けたが、経験不足のため、あとのくらいで孵化するのか、予測がつかなかった。

#### 4月27日 最終日

0時を回った頃にタイプ1の卵(卵径1.49 mm、油球径0.13 mm)から孵化仔魚が得られ、観察することができた。これが結果として唯一の孵化実験としての観察例となった。タイプ2(卵径1.24 mm、油球径0.22 mm)の卵は、検鏡してみると胚体が動いているのがみてとれたので、さらに観察を続行したが孵化に至らなかった。当日午前中に時間的な制約のため、残念ながら実験を終了した。

未発達卵から仔魚まで継続的に観察することができ、孵化仔魚と短い間ではあったが触れ合え、生体を実際に観察することができた(図2)(写真2、3、4)。

### 4. 感想

今回の研修は私を含め参加メンバー全員にとって初めての孵化実験で、準備から撤収まですべてにわたっておおいに勉強になった。手探りで作業を進め、孵化まで観察できたことで、今回の目的を達成したと思っている。

課題はたくさんあり、いくつかを次に示す。

年月日 時間	スケッチ	年月日 時間	スケッチ
平成20年4月25日 13:00		平成20年4月26日 19:00	
20:00		22:00	
平成20年4月26日 1:00		平成20年4月27日 0:00	
4:00		3:00	
11:00			
14:00		6:00	

図2 発生段階のスケッチ

・季節的に4月は魚卵の種類も数も少ない。採集された卵はほとんどがカタクチイワシで、孵化実験の対象卵が少なかった。

・死卵が多く、その原因が特定されなかった。採集、輸送時に生じたストレスに起因する可能性が強く、仕分け段階で浮遊性を失っているものが多かった。

・飼育手法に不慣れであったため必要以上に時間がかかり、しなければならないこともおろそかになってしまった。

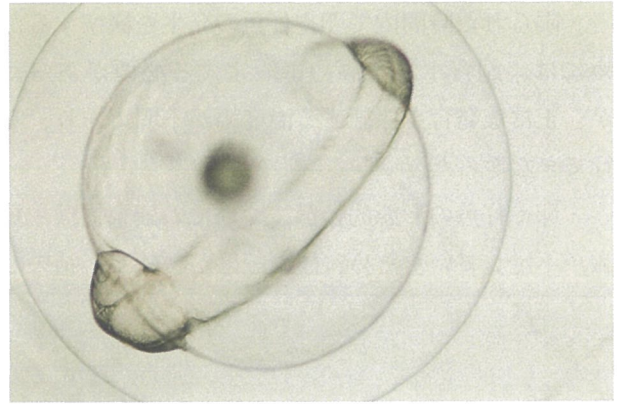


写真2 魚卵(タイプ1)  
4月26日午前2時撮影

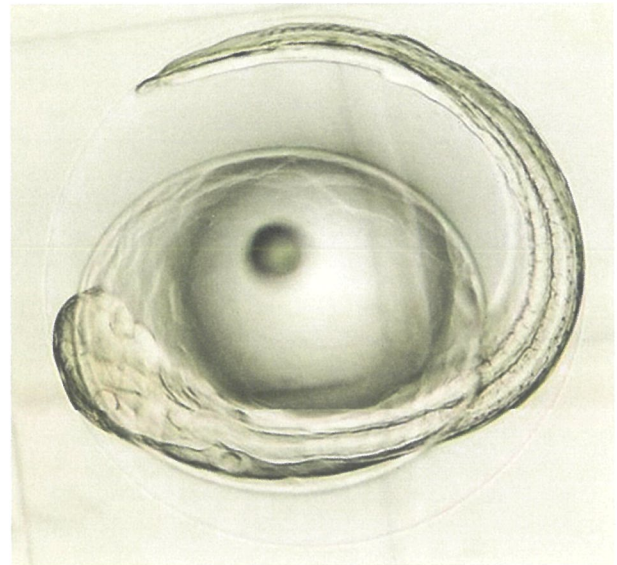


写真3 魚卵(タイプ1)  
4月26日午後11時撮影

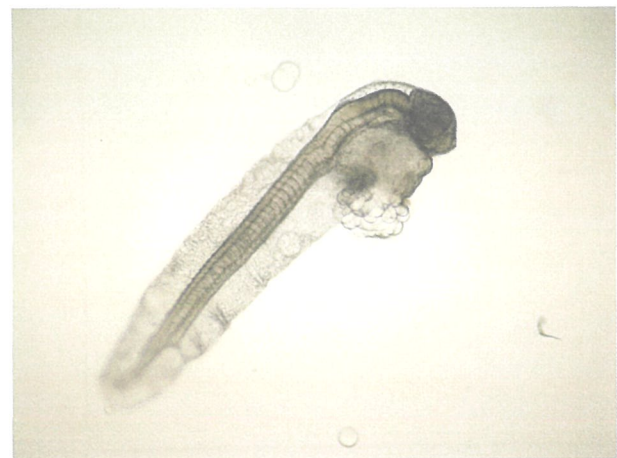


写真4 孵化仔魚(タイプ1)  
4月27日午前5時撮影

・限られた時間内で卵や仔魚の発生を観察するためには、飼育水温を高めに設定する必要があったが、正常な発育を保証する温度幅が不明であり、実行できなかった。

・卵や仔魚の形態的特徴についての観察経験や知識が不足していたため、観察記録が曖昧で、結果の

解析ができなかった。

最後に一緒に作業してくれたメンバー全員に感謝したい。みなのがんばりで、何とか初めての孵化実験を終えられたと思う。

## 小湊研修報告 —小湊沿岸域の十脚目幼生—

中西 敏之

### 1. はじめに

十脚目甲殻類は、多種多様な分類群によって構成され、クルマエビなど水産上有用な種も多く含まれる。また、岩礁海岸などできわめて普通に確認することのできるカニ類やヤドカリ類なども十脚目に含まれ、なじみの深い分類群である。これら十脚目の多くは、ゾエア期などの浮遊幼生期をへて成体となることが知られている。一方、私は、底生動物や付着動物の分析に関わっており、十脚目の成体を目にすることは多いものの、浮遊幼生に関わる知識は乏しい。

当社の新人研修の場となっている千葉県鴨川市天津小湊沖では、動植物プランクトン相やベントス相、さらには植物プランクトンから高次の栄養段階へ流れる炭素量の推定など多くの知見が得られている(例えば、中西ら, 2007; 塩谷ら, 2005)。しかし、十脚目幼生は、長尾類幼生(zoea of *Macrura*)、異尾類幼生(zoea of *Anomura*)などと報告され、その種類

組成があいまいなまま報告されてきた。

そこで本調査では、筆者の知識を広めるとともに、今まで不明であった天津小湊沖に分布する十脚目幼生の種類を明らかにすることを目的とした。

### 2. 材料と方法

2008年4月25日に千葉県鴨川市天津小湊沖の2地点において、1地点あたり2ノット3分間の表層水平曳きを5回、まる稚ネット(ネット地; GG54、目合い; 0.335 mm)を曳網した。採取した試料は採取後すぐに固定せず、急激な温度変化を防ぎながら実験室に搬入し、試料内から魚卵を選別した。選別後の残った試料を、中性ホルマリンを用いて最終濃度5%になるように固定し、本報告用の試料とした。試料内の十脚目幼生は、実体顕微鏡および光学顕微鏡を用いて選別し、科よりも詳細な同定を試みた。なお、同定には、千原ら(1997)および林(1992)を参照した。

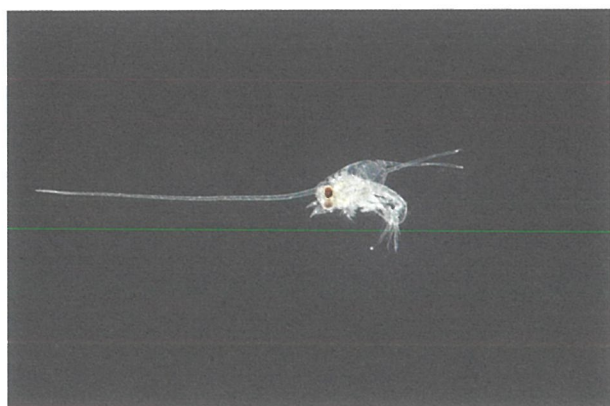


写真1 カニダマシ科の一種  
外形

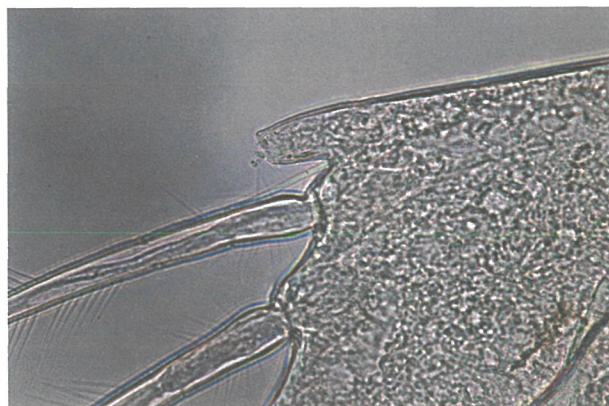


写真2 カニダマシ科の一種  
尾節棘の異尾小毛



写真 3 カニダマシ科の一種  
第2顎脚の内・外肢



写真 4 カニダマシ科の一種  
第2小顎の顎舟葉

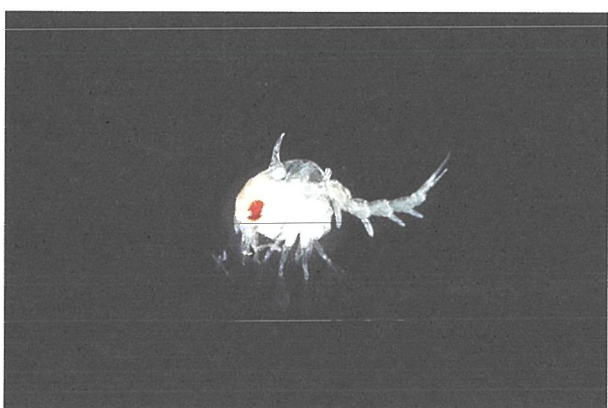


写真 5 クモガニ科の一種  
外形

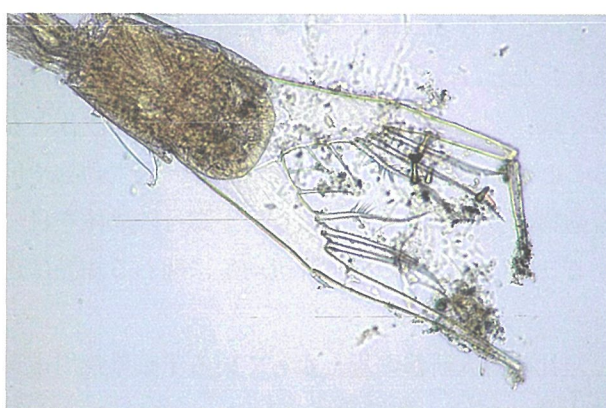


写真 6 クモガニ科の一種  
尾節の形態

### 3. 結果

#### 3.1 カニダマシ科(PORCELLANIDAE)のゾエア期幼生

カニダマシ科の特徴である外部形態(長い額棘と後側棘)(写真1)、尾節棘の異尾小毛(写真2)、顎脚の形態(写真3、4)を備えていた。

#### 3.2 クモガニ科(MAJIDAE)のゾエア期幼生(写真5)

クモガニ科の特徴である外部形態(クモガニ小毛)、尾節形態(写真6)、第2触角形態を備えていた。

#### 3.3 ナミノリュメエビ(*Lucifer intermedius*) (写真7)

成体サイズで出現し、幼生は出現しなかったと考

えられるが、試料に多く含まれていたため同定を試みた。林(1992)によれば、本種およびケフサユメエビ *L. penicillifer* の雌の形態はよく似ており、同定には走査電子顕微鏡を用いる必要があるため、今回は雄を対象とした。

ナミノリュメエビの雄の特徴である第6腹節にある腹側突起の形態(写真8)、雄性生殖器の形態(写真9)を備えていた。

### 4. 考察

本調査の結果、成体を含む十脚目1種2科について、天津小湊沖に分布していることを明らかにできた。十脚目には約一万種が知られているが、それらのほとんどで幼生期の形態は明らかにされてい



写真 7 ナミノリユメエビ (*Lucifer intermedius*)  
雄の外形

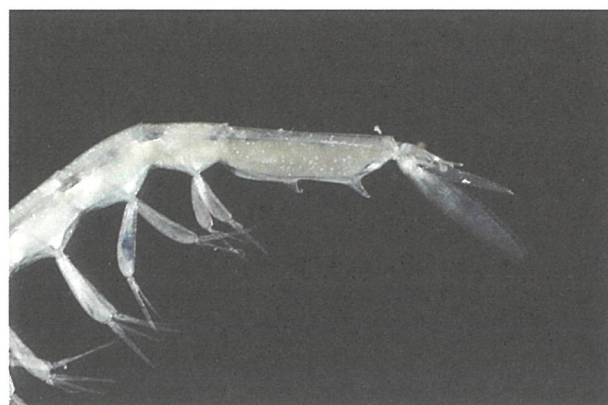


写真 8 ナミノリユメエビ  
雄の第6腹節にある腹側突起



写真 9 ナミノリユメエビ  
雄性生殖器の形状

い。そのため本調査でも科までの分類にとどめざるをえなかった。また本調査では、採集できた十脚目幼生が極めて少なかった。これは、調査時期が早すぎたことが一因かもしれない。天津小湊沖の十脚目甲殻類相をより詳細に明らかにするためには、曳網場所や用いるネットの種類などについて調査方法を見直すとともに、成体の繁殖期、幼生の浮遊期間等を考慮し、多くの幼生が分布する時期に調査を実施することが重要である。

過年度の新人研修報告では、カニダマシ科成体およびクモガニ科成体は、底生動物、潮間帯動物のいずれの分析結果にも出現していなかった(例えば、中西ら, 2004; 中西ら, 2007; 成田ら, 2008)。幼生が出現し、成体が出現しない理由として、①系外からの

幼生の供給は認められるが、着底前に全て死滅する(いわゆる無効分散)、②生息しているはずの成体を採集できていない、の2点の可能性を挙げることができる。この疑問を解決するためには、採集した十脚目幼生の分類学的な位置づけや発生段階別の出現状況を明らかにし、文献などから幼生の浮遊期間を調べることで、幼生の供給元について検討する必要がある。また、天津小湊周辺における成体の詳細な分布調査も検討すべきであろう。

## 5. 最後に

通常私は、1 mm 以上の底生動物や付着動物を対象とした業務に関わっています。そのため、プランクトンを目にすることはほとんどなく、形態観察のための幼生の解剖など非常に苦労しました。また、サイズの小さい浮遊幼生の同定作業の難しさを体感することができました。その一方で、日々目にしていく 1 mm 以上の生物の幼生期を知ることができたのは、生物の一連の生活史を再確認でき、また、成体と幼生の形態の違いについて勉強できた点で非常に興味深いものでした。今後はこの経験を生かし、日々の業務に臨んでいきたいと思っています。

## 参考文献

- 千原光雄・村野正昭編. 1997. 日本産海洋プランクトン図説. 東海大学出版会.  
林 健一. 1992. 日本産エビ類の分類と生態 I 根鰓亜目

- (クルマエビ上科・サクラエビ上科). 生物研究社.
- 中西敏之・横田陽子. 2004. 平成15年度新人研修報告  
—岩礁潮間帯の基質の複雑性と移動性動物の多様  
性について—. (株)日本海洋生物研究所 2004 年年  
報, pp. 10-18.
- 中西敏之・輪島 毅・笹原耕治・松丸 智・岡 靖一郎.  
2007. 小湊研修報告—海域底生生物調査—. (株)日  
本海洋生物研究所 2007 年年報, pp. 15-21.
- 成田光好・大瀨貴之. 2008. 平成 19 年度小湊研修報  
告—海域底生動物調査—. (株)日本海洋生物研究所  
2008 年年報, pp. 22-33.
- 塩谷 剛・橋本 絢・小海茉莉絵. 2005. 新人研修報告  
—天津小湊海域の低次食物連鎖構造について—.  
(株)日本海洋生物研究所 2005 年年報, pp. 6-15.