

二枚貝類初期発生の観察

浮田 達也・中澤 貴尚・村上 知里・鈴木 信也
石本 真紀子・広島 香菜子・松丸 智・中西 敏之

目的

近年、水産上重要な二枚貝類であるアサリ (*Ruditapes philippinarum*) の天然資源が減少傾向にある。全国の漁獲量をみると、1960年から1980年代後半にかけては10～16万トンの範囲で推移していたが、1990年代以降、徐々に減少する傾向がみられ、1995年には5万トン¹⁾、さらに、2000年以降ではピーク時の1/4程度にまで減少している²⁾。

アサリの資源管理を効率的に進めるには生態の把握が不可欠であると考えられる。しかし、その初期生態、特に浮遊生活を行なう期間の生態については不明部分が多く、全容の解明には至っていないのが現状である。これらの原因として、二枚貝類稚仔は種間における形態的差異の乏しさから、分類が困難であることが挙げられる。

二枚貝類稚仔の分類に関しては、Rees³⁾、吉田⁴⁾、田中⁵⁾及び酒井⁶⁾等の報告があり、おもに内部交装の形態を指標とし分類されている。一方、近年においては形態による分類のみならず、二枚貝類の抗原抗体反応を利用した生化学的な分類方法^{2,7)}も報告されており、短時間に大量の試料を分析する技術も確立されている。

本研究では上記のような既存の情報に加えて、殻長200 µm未満の小型幼生に関する形態の把握と写真による殻表の色彩を記録することにより、社内における二枚貝類稚仔の分析精度を向上させるため、人工的に産卵させた浮遊幼生、初期稚貝の標本から、その形態的特徴を把握することを目的とした。

本プロジェクトは社内自主研究の一環として発足

され、多方面のメンバーによって構成された。通常の業務に忙殺されるなか、飼育管理その他雑務に貴重な時間を割いていただいたメンバーおよび関係者一同に対し深謝の意を表します。

方法

採卵および幼生の飼育は、既報⁴⁾を参考とした。

採卵用の親貝は平成15年4月に神奈川県横浜市の『海の公園』で採取されたアサリ (*Ruditapes philippinarum*) を干出、冷蔵状態で実験室に搬入した。産卵誘発は温度刺激により行ない、水槽内で放卵、放精が認められた個体を別の水槽(30 cm アクリル水槽)に移し媒精した。以上の手順で得た受精卵は、洗卵後、孵化水槽(60 cm アクリル水槽)にて一昼夜静置した。翌日浮上した Trochophore 幼生を回収し、以降は、予め培養してあった *Pavlova* sp. を与えて飼育した。飼育中の幼生は、成長段階ごとに標本を採取し、その形態について観察した。

結果

本実験では約30万個のアサリ Trochophore 幼生が得られ、殻長500 µmの着底稚貝に至るまで飼育することが出来た。成長段階毎の写真(図1、2)と観察結果を以下に示した。

I. 浮遊生活期(図1)

① D型幼生(殻長100 µm)

受精後2日目の幼生は歪んだD状であった。左右の膨らみが薄く、色調は全体的に淡い黄褐色を示した。この時期の幼生では前腹側より Velum を出し、

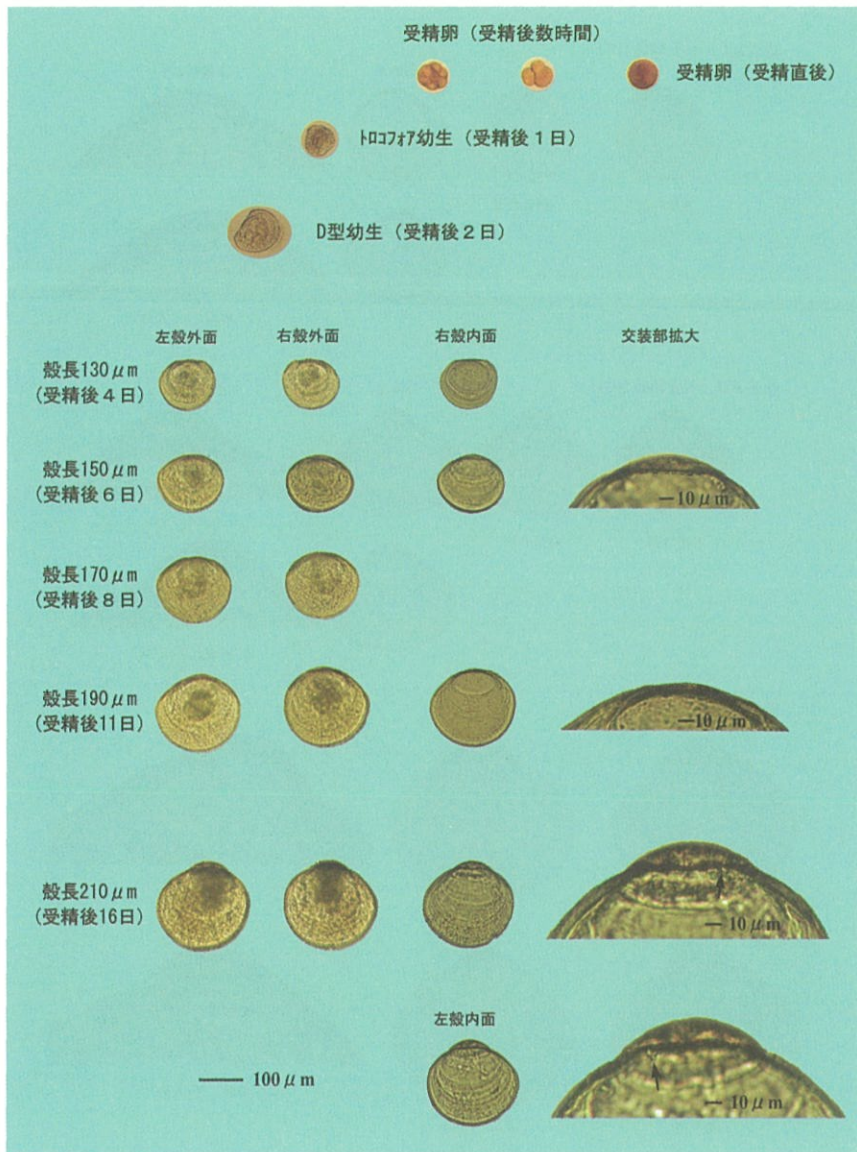


図1 サイズ別アサリ浮遊幼生の写真

盛んに泳ぐ様子が観察された。

② D型幼生(殻長 130 μm)

受精後4日目の幼生では背面の前後が伸長し、前背面は後背面に比べてやや長かった。また、殻頂部はほとんど突出せず直線状であった。色調は全体が一様に淡黄色だが、新鮮な試料では前背面がやや赤紫色を呈した。

③ 殻頂期幼生(殻長 150 μm)

受精後6日目の幼生では前背面がさらに伸長するため、後方に比べて前方がやや尖っていた。飼育中の幼生には右殻側殻頂部が突出する個体も見られ

た。色調は全体に一様な淡黄色であった。開殻すると、交装部に不等な微小歯列が認められた。

④ 殻頂期幼生(殻長 170 μm)

受精後8日目の幼生では殻頂部が丸く前方にやや突出した。色調は全体に一様な淡黄色で殻頂部前方において赤紫色の着色が見られた。

⑤ 変態期幼生(殻長 190 μm)

受精後11日目の幼生は右殻側の膨らみが増し、観察する側によって背縁部の見え方が微妙に異なった。開殻すると、交装部には不等な微小歯が並び、殻頂部後端には靱帯が発達し、外部からでも容易に

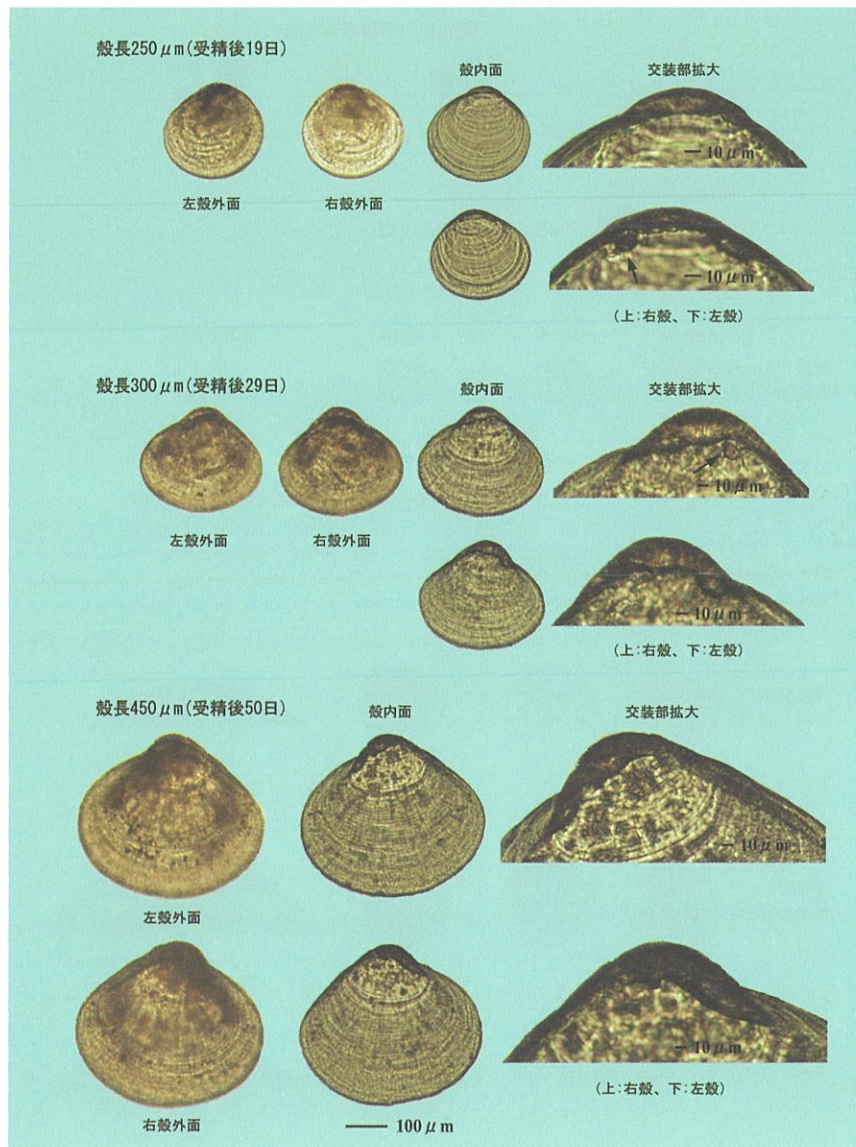


図2 サイズ別アサリ着底稚貝の写真

確認できた。

⑥ 変態期幼生(殻頂 210 μm)

受精後 16 日目の幼生では右殻殻頂部が突出し、色調は全体に濃い黄色であった。開殻すると、交装部には不等な微小歯列が並び、後端に靱帯が確認できた(写真矢印部分)。この頃になると、発達した足を腹縁部より出し入れする様子が確認されたため、洗浄済みの砂を敷いた着底水槽に幼生を移した。

II. 底生生活期

① 着底稚貝(殻長 250 μm)

受精後 19 日目の稚貝では浮遊生活期の原殻の周囲に白い新生殻が形成されていた。全形は殻頂部が尖

り三角状を呈した。開殻すると、交装部では微小歯列と後端の靱帯が良く発達していた(写真矢印部分)。

② 着底稚貝(殻長 300 μm)

受精後 29 日目の稚貝は前後部ともに突出し、やや横長の全形となった。殻頂部は中位だが、前方に向かって若干曲がっていた。開殻すると、交装部後端には大きな靱帯が認められた(写真矢印部分)。

③ 着底稚貝(殻長 450 μm)

受精から 50 日を経過した稚貝は殻長部が前方に曲がり、殻の腹縁部に放射肋が出始める個体も認められた。交装部では微小歯列の変形によって主歯が形成され、前後の 2 主歯が確認された。

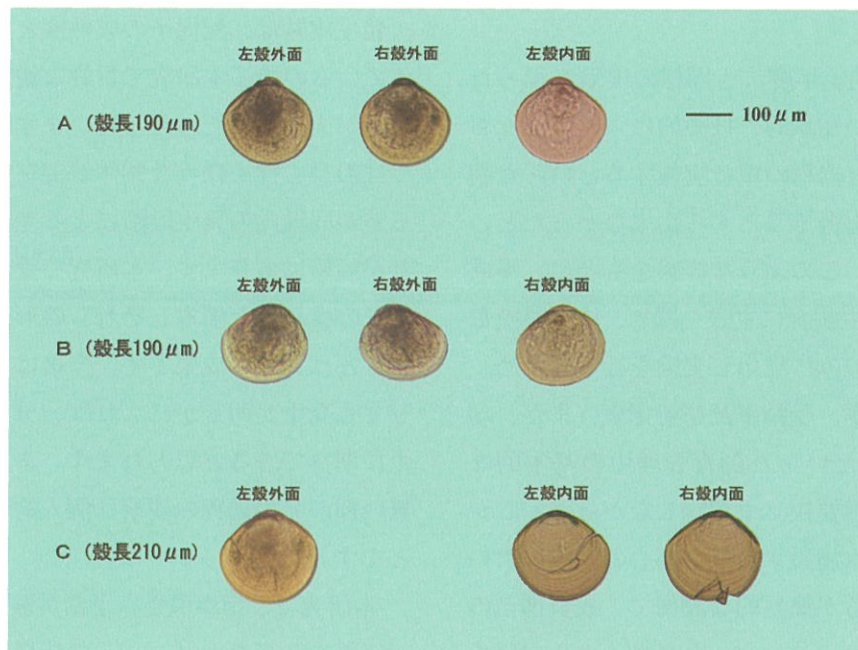


図3 アサリと同じ交装を持つ二枚貝浮遊幼生の写真

考察

既往知見⁵⁾によると、二枚貝類稚仔の分類には交装部の特徴が有効であるとされ、アサリは不均一な微小歯列中に韌帯を有するA-3タイプに区分されている。本研究において得られた標本では、交装形態、その他の特徴において、過去の記載にほぼ合致しており、さらに、殻長200 μm未満の小型幼生における交装部の形態ならびに、成長段階毎の色彩に関する情報も得ることが出来た。

以下には野外試料中において見られるA-3タイプの交装を持つ二枚貝類を挙げた(図3)。

Aは殻長190 μmの個体で、色調は一様な淡黄色でアサリに似るが、殻頂部の突出が著しく、背腹に長い扇型を呈する。交装部は韌帯が不明瞭なA-3タイプである。

Bは殻長190 μmの個体で、前後に長い三角状を呈する。色調は中央部がやや濃い黄褐色で殻縁は淡黄色である。また、前背縁に紫色の着色が認められる。殻頂は後位で、交装を観察すると、中央に大きな韌帯を有するA-3タイプであることが分かる。

Cは殻長210 μmの個体であるが、左右の膨らみ

が少なく、三角状を呈する等、本実験で得たアサリ浮遊幼生に外観が良く似ており、交装部は丸い大きな韌帯を後端に有するA-3タイプである。しかし、アサリ浮遊幼生とは、殻頂部が尖り紅色の着色が認められる、殻表面に幅の広い成長脈が顕著に見られる、韌帯が大きく丸い等の点において微妙に異なった。

上記3種は何れもA-3タイプの交装を備えており、しばしば、野外試料中でアサリの浮遊幼生と同時期に見られる。田中⁴⁾を参考にすると、Aがケシトリガイ(*Alvegnis ojanus*)、また、Bがシズクガイ(*Theora fragilis*)であると分類される。一方、Cはマルスタレガイ科に属すると考えられるが、殻表面の特徴からカガミガイ(*Phacosoma japonicum*)に近いものと推測される。

このように、通常の浮遊生物試料中には多様な二枚貝類稚仔が混在しており、その種間における形態的差異が乏しい。このため、二枚貝類の浮遊幼生を同定する際には、交装の形態もさることながら、殻の色調、さらには採集地の二枚貝相といった分布特徴などの情報も加味し、総合的に分類することが重要であると考えられた。

感想

本研究は、平成14年度にも同様の実験を行ったが、メンバー全員が知識的、技術的に未熟で、なおかつ限られた時間と器材の中で実施するといった制約もあり、受精卵を得ることすら出来なかったという痛い過去がある。このような経験をもとに、平成15年度は採卵と幼生飼育に主眼を置き、成長段階毎の標本を得ることのみに集中し実験を行ったため、採卵時の誘発反応率、受精率及び孵化率、また、幼生飼育中の生残率といった飼育管理中の基本的なデータについては重要視せず記録しなかった。しかしながら、海水取水施設すらない都心の屋内において、小規模ではあるが簡易的な設備で二枚貝種苗の飼育が出来たことは、メンバー全員に大きな自信をもたらす結果となったであろう。

本研究に携わるメンバーのみならず、実験経過を暖かく見守り、作業を手伝って頂いた周囲の方々に改めて感謝いたします。(浮田)

今までは「アサリ」といえばスーパーでパックされた、あのおいしそうなアサリを思い浮かべていました。しかし、今回この実験のお手伝いをさせていただき、手作りの実験装置の中でかわいらしく浮遊していたアサリの幼生が、あんなに大きく成長していた事に大変驚きました。また、無数のアサリの幼生の中からどれくらいの確率で大きく成長していくものなのか今後の実験で観察できる機会があればいいなあと感じました。(広島)

「アサリの産卵を誘発する」と聞いたとき、そんなことができるのかとまず感心し、とても興味深く思いました。ところが、実験が始まると産卵誘発は決して簡単ではなく、試行錯誤しながら交代で観察を続けるも、アサリはなかなか産卵してくれませんでした。何か薬品を使って、または、ある一定の条件下に置けば簡単に誘発できると思っていた私は、生き物を扱う実験の難しさを知ることができました。

このような実験に参加できる機会を与えて頂き、とても感謝しております。ありがとうございました。(石本)

発生実験は、配偶子の成熟度と鮮度につぎと考えているので、本研究で新鮮な親個体が採集できたことが成功の鍵だったと思います。実際の業務の中では殻長も種も様々な個体が混在し、種の違いによる差か同種内の発生段階による差か判別しがたいことが頻繁にあります。本研究で受精卵から着底稚貝までの継続的な標本とそれらの形態的特徴が得られたことは大きな成果です。今後は、他種の稚貝に関しても発生が明らかになれば、分析精度の更なる向上に期待できると思われまます。また、かつて報告の無い種の発生過程の観察は個人的にも興味のあることです。

本研究でご指導頂き、予備実験の段階から共に試行錯誤をしてきたメンバーの皆様にご感謝するとともに、自主研究のための時間と場所を与えて下さった皆様にお礼申し上げます。(村上)

参考文献

- 1) 佐々木克之(1998): 東京湾のアサリ, 海洋と生物, 20: 305-309.
- 2) 松村貴晴・岡本俊治・黒田伸郎・浜口昌巳(2001): 三河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間分布-間接蛍光抗体法を用いた解析の試み-, 日本ベントス学会誌, 56: 1-8.
- 3) Rees, C. B. (1950): The identification of classification of lamellibranch larvae. Hull Bull. Mar. Ecol., 3(19): 73-104.
- 4) 吉田 祐(1964): 貝類種苗学, 北隆館.
- 5) 田中彌太郎(1979-1982): 二枚貝幼生の同定 ①-⑱, 海洋と生物.
- 6) 酒井明久・関口秀夫(1992): 河口干潟における二枚貝類の後期浮遊幼生および着底稚貝の同定, 水産海洋研究, 56(4): 410-424.
- 7) 浜口昌巳・薄 浩則・石岡宏子(1997): モノクローナル抗体によるアサリ浮遊幼生の同定法の検討, 平成9年度春季水産学会講演要旨集.