

相模湾産ベニシボリガイ (軟体動物門・腹足綱・異鰓上目) の発生

倉持 敦子・倉持 卓司

Atsuko Kuramochi and Takashi Kuramochi:
Development of *Bullina lineata* (Mollusca; Gastropoda; Heterobranchia)
collected from Sagami Bay, Miura Peninsula

はじめに

ベニシボリガイ *Bullina lineata* (Gray, 1825) は、New Holland (オーストラリア) をタイプ産地として記載されたベニシボリガイ科の一種である (Gray, 1825)。本種は、熱帯インド・西太平洋地域の潮間帯に広く分布することが報告されているが (Gosliner *et al.*, 2015), 生態については Ostergaard (1950) による卵塊の形状の記載以外に報告例はない。

筆者らは、神奈川県三浦市の岩礁帯において採集したベニシボリガイを用いて、本種の発生過程を観察する機会を得たので報告する。

本種をはじめとするベニシボリガイ科 Bullinidae Gray, 1850を含むオオシノミガイ上科 Acteonoidea (オオシノミガイ科 Acteonidae d'Orbigny, 1843, ミスガイ科 Aplustridae Gray, 1847) および、マメウラシマガイ科 Ringiculidae Philippi, 1853 は、従来、頭楯目に含まれ、広義の「ウミウシ類」とされていたが (堀, 2000), 分子系統学を用いた研究結果から、これらの科は異鰓上目に含まれる所属不明の分類群に位置付けられている (Bouchet & Rocroi, 2005 など)。

材料と方法

ベニシボリガイの生体は、2018 年 5 月 15 日と 6 月 12 日に、神奈川県三浦市初声町矢作海岸の潮間帯 (図 1) でそれぞれ 1 個体ずつ採集した。採集した生体を容量 1 L の水槽に天然海水を入れ飼育していたところ、5 月 18 日と 6 月 13 日に別々の個体が 1 回ずつ産卵した。得られた卵は直径 9 cm のシャーレに天然海水と共に移し、実体顕微鏡と光学顕微鏡を併用して室温下で発生過程を観察した。

検討資料：2 個体

HSM-MGH-69 (葉山しおさい博物館所蔵軟体動物異鰓上目標本番号) 殻長 11.9 mm, 殻幅 7.8 mm
2018 年 5 月 15 日採集 (図 2. 1A–1B)

HSM-MGH-70 殻長 12.8 mm, 殻幅 7.9 mm

2018 年 6 月 12 日採集

産地：神奈川県三浦市初声町矢作海岸 潮間帯 (35° 11' 14. 33" N, 139° 37' 2. 64" E)

採集者：倉持 敦子

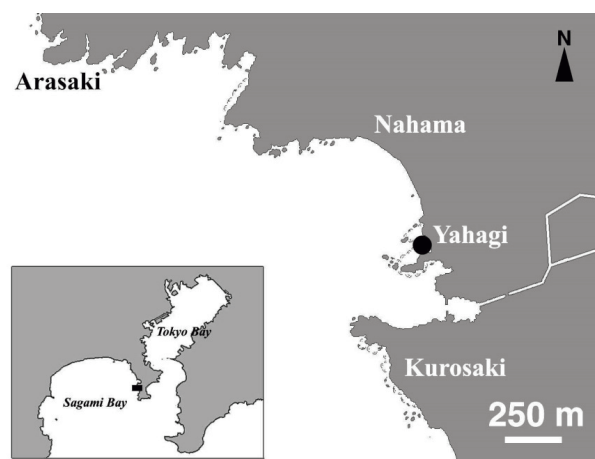


図 1. 資料採集地点 採集地 (●).



図 2. 1A–1B, ベニシボリガイ *Bullina lineata* (Gray, 1825), 神奈川県三浦市初声町矢作海岸 (潮間帯), 2018 年 5 月 15 日採集; 2, 蓋 (スケールバー: 10 mm).

結 果

記 載

検討標本の殻は楕円形で、螺塔は鈍角で低い。殻口は広く大きく、殻口の長径は、殻長に対して $2/3$ ほどになる。軸唇に襞はないが、ねじれる。殻は厚く白色。殻表全体に篆点状の螺溝をもつ。殻表には鮮やかな赤色の3本の細い螺帯と、湾曲した縦線をもつ。殻口に対して、非常に小さな楕円形の角質の蓋をもつ (図 2. 2)。軟体部は半透明な白色で、蛍光する青色の縁取りがある (図 3. 1A)。軟体は殻内に完全に収まる。

卵塊は長さ 10–13 mm (図 3. 2A, 2B)。卵囊は円筒形でコイル状に渦を巻き、柔らかく弾力のあるゼリー状。粘液で水槽底面に付着していた。卵カプセルは、卵囊内に不規則に並び、長径 90–100 μm 。卵は白色で長径約 70 μm 。卵カプセルに 1 個 (稀に 2 個) ずつ包まれる。

卵 (図 4. A) は室温 26–27°C の環境下では産卵後およそ 1 時間で 4 細胞期 (図 4. B)、2 時間後に 8 細胞期 (図 4. C) となり、12 時間後には桑実胚になった。産卵から 20 時間ほどで原腸陥入が起こり、およそ 24 時間後には囊胚期 (図 4. D) に達した。その後、トロコフォア期を経て初期ベリジャー幼生に変態した胚は、もっとも発生の早いもので産卵から 2 日後に観察された。発生

の進行速度にはばらつきがあり、卵塊の端に位置する卵の方が内部にある卵よりも早く進む傾向がみられた。ベリジャー幼生 (図 4. E–G) は 2 葉のベラムをもち、ベラムの周囲には長い繊毛を備える。軟体部は半透明白色で、腹足に透明な蓋をもつ。眼点はみられない。原殻 (図 4. H) は透明で表面に彫刻はなく滑らか。丸みのあるコップ型で長径 82–117 μm 。5 月 18 日に産み付けられた卵は 4 日後の 5 月 22 日、6 月 13 日の卵は 7 日後の 6 月 20 日に最初の孵化が観察された (図 4. I)。孵化したベリジャー幼生の殻内に卵黄は確認できなかった。孵化は数日にわたって続いたが、着底・変態はみられず、10 日から 2 週間ほどですべての個体が斃死した。

また、生体を飼育中、少なくとも 5 回の交接 (図 3. 1A) が観察されたが、産卵はおこなわれなかった。

考 察

分 類

ベニシボリガイに類似するオオベニシボリは、殻表には鮮やかな赤色の太い螺帯と縦線をもつ。軟体部は半透明の白色で、白色の細点が散在し、蛍光する青色の縁取りがないことでベニシボリガイと区別される。Gmelin (1791) によりインドネシア・ジャワ島をタイプ産地と

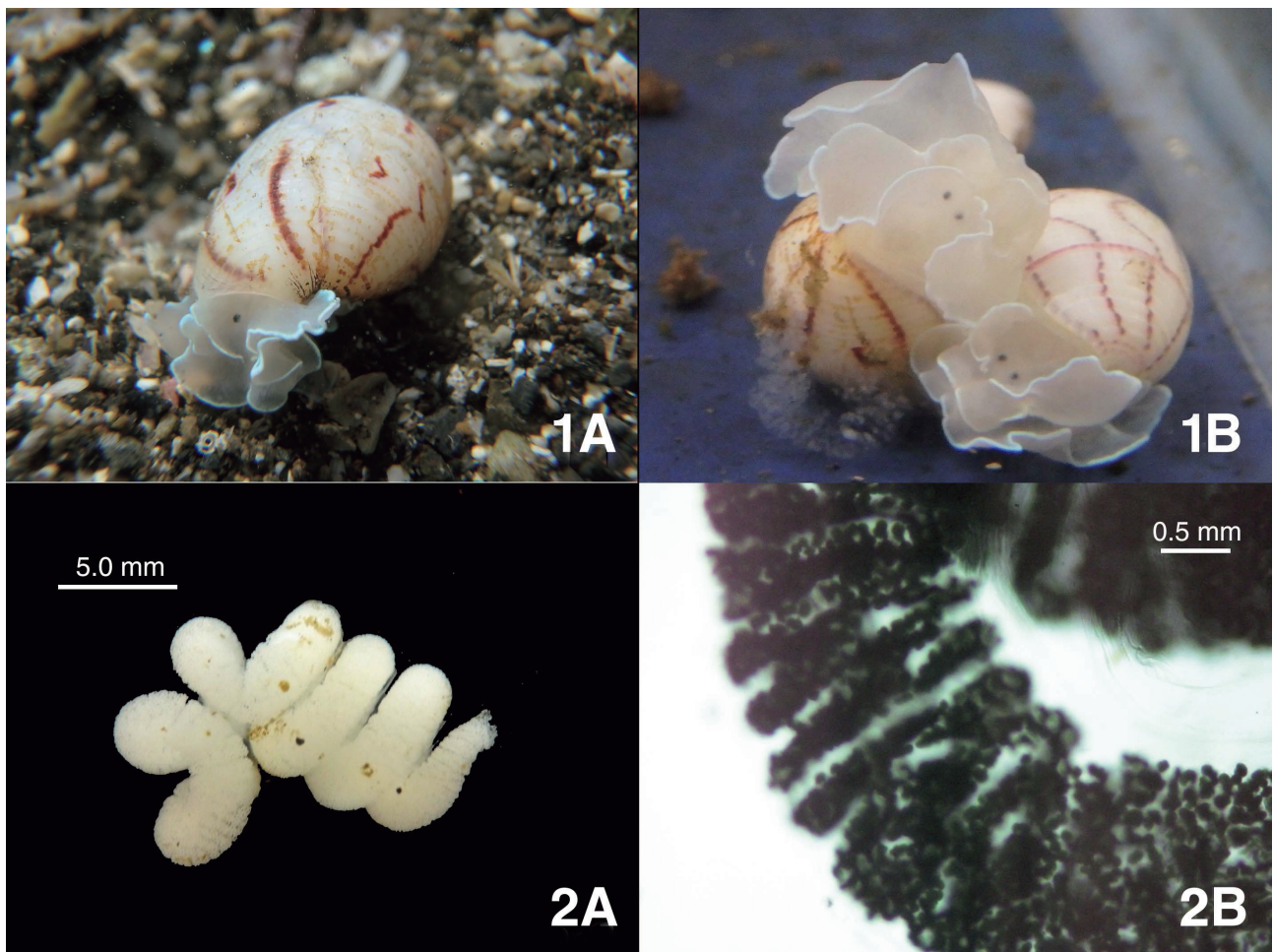


図 3. ベニシボリガイ *Bullina lineata* (Gray, 1825); 1A, 生体; 1B, 交接; 2A–2B, 卵塊.

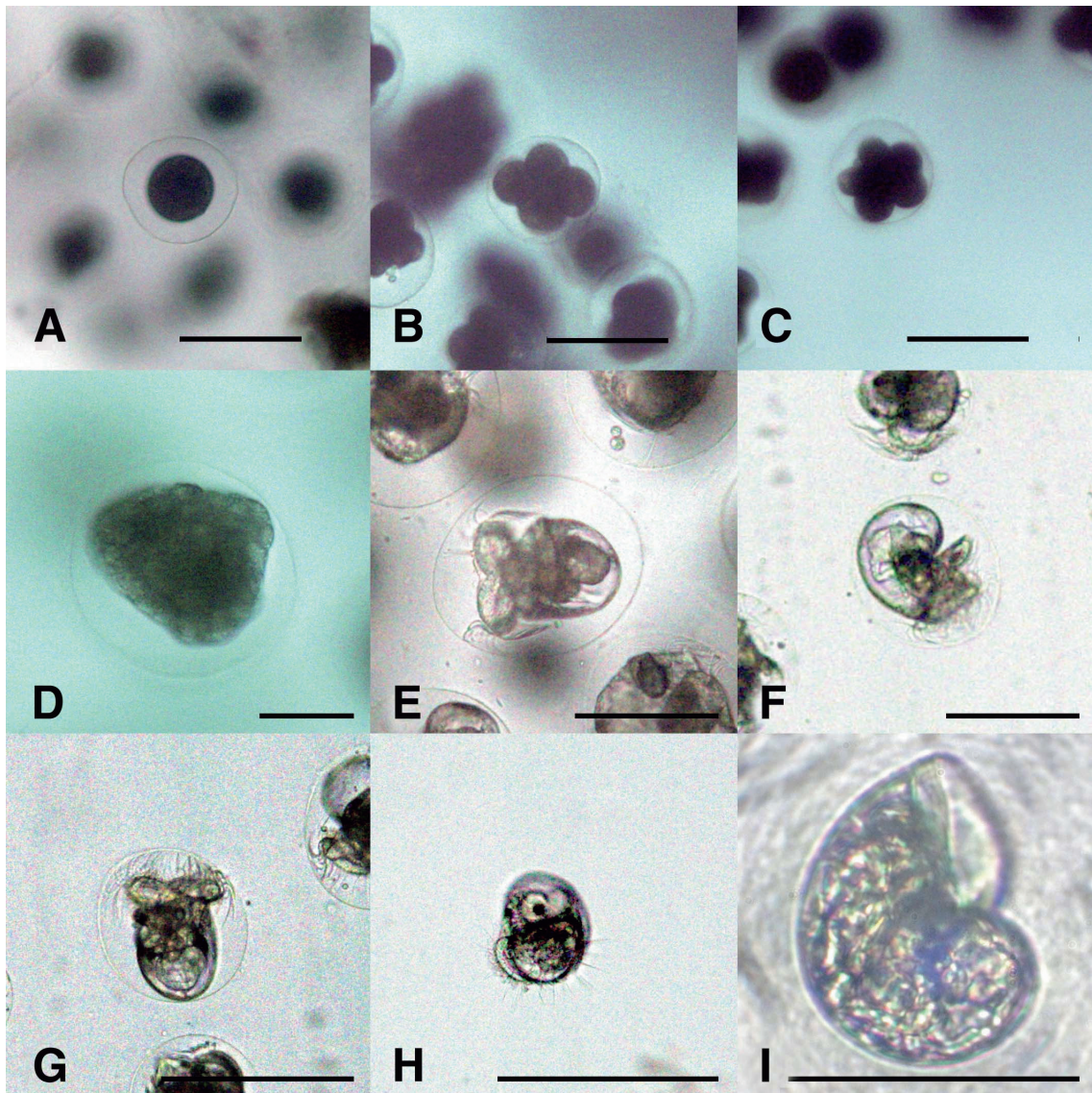


図 4. ベニシボリガイ *Bullina lineata* (Gray, 1825) の発生. A, 卵; B, 4 細胞期; C, 8 細胞期; D, 囊胚期; E, F, G, ベリジャー幼生; H, 孵化後のベリジャー幼生; I, 原殻 (スケールバー: 100 μ m).

して記載された *Voluta scabra* Gmelin, 1791, および, Pilsbry (1920) によりハワイ・オアフ島をタイプ産地として記載された *B. scabra solida* Pilsbry, 1920 は, 本種のシノニムとされている (Habe, 1950; Kay, 1979)。

卵囊および卵の形態

Ostergaard (1950) は, ハワイにおけるベニシボリガイの卵囊と卵の形態について報告し, 卵囊は, 白く短い円筒形で螺旋状になり, 一端がゼリー状の物質で基質に付着していたとしている。また, 卵は卵カプセルに包まれ, 白色で卵囊内に不規則に並んでいたことを記録しており, 筆者らが観察した卵囊および卵の形状と一致する。

ベニシボリガイの含まれるオオシイノミガイ上科の他種については, Baba *et al.* (1956) が, 和歌山県白浜産のミスガイ科のミスガイ *Hydatina physis* (Linnaeus, 1758) の卵塊について報告し, 卵塊全体の

サイズは 25 mm $\times$ 40 mm, 卵囊は灰白色で波打ったリボン状で, 卵カプセルには 7–16 個の卵がみられたと記録している。同様に Ostergaard (1950) は, ハワイ産のミスガイの卵塊について報告し, 1つの卵カプセルに 5–6 個の卵がみられたとしている。筆者らも相模湾産のミスガイの卵塊を観察し, 1つの卵カプセルには 8–10 個程度の卵が入っていることを確認している (倉持・倉持, 未発表資料)。また, Ostergaard (1950) は, ハワイ産のベニヤカタガイ *Aplustrum amplustre* (Linnaeus, 1758) の卵塊について報告し, 卵囊は幅 10 mm ほどの白いリボン状でミスガイに類似しているとしている。

卵塊の形態は種群ごとに類似する傾向が認められることが報告されている (網尾, 1963)。オオシイノミガイ上科については, 本種とミスガイ, ベニヤカタガイの 3 種しか記録されていないため, さらに他種の卵塊を観察し比較する必要がある。また, ベニシボリガイでは 1つ

の卵カプセルに1個の卵しか見られないのに対して、ミスガイでは1つの卵カプセルに複数の卵がみられることで異なる。

発 生

これまでに日本列島周辺海域からは、コイトガイ *Bullina callizona* Sakurai & Habe in Habe, 1961, ベニシボリガイ *B. lineata* (Gray, 1825), オオベニシボリ *B. nobilis* Habe, 1950, ヤカタシボリ *B. virgo* Habe, 1950 の4種の *Bullina* が記録されている (Habe, 1950; Habe, 1961) が、ベニシボリガイ以外の *Bullina* 属の他種の発生については報告例がない。本種のベリジャー幼生の殻内には卵黄が確認できなかったことから、プランクトン栄養型の発生様式をもつと考えられ、摂餌しながらある程度の浮遊幼生期間を経て着底、変態すると推測される。

Baba *et al.* (1956) および Ostergaard (1950) により報告された、和歌山産とハワイ産のミスガイのベリジャー幼生は、かすかに緑色がかかり、殻長 $110\mu\text{m}$ の透明な殻をもち、平衡器と蓋をもつとしている。筆者らも相模湾産のミスガイの卵から、殻長 $117\mu\text{m}$ ほどで、2葉のベラムをもつベリジャー幼生が孵化することを確認している (倉持・倉持, 未発表資料)。また、Ostergaard (1950) は、ベニヤカタガイのベリジャー幼生について、眼点はなく、腹足の端部に黒点があり、蓋をもち、殻長 $125\mu\text{m}$ ほどの透明な殻をもつことを報告している。

これら3種のベリジャー幼生の殻長は $110\text{--}125\mu\text{m}$ の範囲にあり、2葉のベラムをもつ、いずれもプランクトン栄養型の発生様式をもつことが共通する。ベニシボリガイは、熱帯インド・西太平洋地域の広範囲に分布すると報告されている (Gosliner *et al.*, 2015)。本報告で観察されたプランクトン栄養型の発生様式は、このような広範囲に分布拡散することを可能とする生態であるが、本種のタイプ産地であるオーストラリアの個体と、Pilsbry (1920) により *B. scabra solida* Pilsbry, 1920 として報告されたハワイ・オアフ島の個体、および日本列島周辺海域でみられる個体間に遺伝的な交流があるかどうかは今後の検討課題である。

生体は、飼育下で複数回の交接行動が観察されたが、2回の産卵はいずれも採集直後におこなわれており、交接の結果と思われる産卵はみられなかった。ベニシボリガイは多毛類を摂餌するとされ (Gosliner *et al.*, 2015)、筆者らは本種を採集した矢作海岸の岩礁帯において砂中の多毛類を複数種採集し、飼育期間中に与えてみたところ、すべて捕食したことを確認した。しかし、産卵には多大なエネルギーを必要とすることが知られており (伊藤, 2001)、産卵に至らなかったのは、生体の栄養不足が原因である可能性が考えられる。

引用文献

- 網尾 勝, 1963. 海産腹足類の比較発生学ならびに生態学的研究. 水大研報. 12(2/3): 229–358.
- Baba, K., I. Hamatani & K. Hisai, 1956. Observations on the spawning habits of some of the Japanese Opisthobrancha (II). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 5(2): 209–220.
- Bouchet, P. & J. P. Rocroi, 2005. Classification and nomenclator of Gastropod families. *Malacologia*, 47(1–2): 1–397.
- Gmelin, J. F., 1791. *Caroli a Linnaei systema naturae per regna tria naturae*, ed. 13. Tome 1(6), pp. 3021–3910. G. E. Beer, Lipsiae.
- Gosliner, T. M., A. Valdes & D. W. Behrens, 2015. *Nudibranch & sea slug identification Indo-Pacific*. 408pp. New World Publications, Inc. Jacksonville, Florida USA.
- Gray, J. E., 1825. A list and description of some species of shells not taken notice of by Lamarck. *Annals of Philosophy, or Magazine of Chemistry, Mineralogy, mechanics, and the Arts, New Series*, 9: 407–415.
- Habe, T., 1950. Hydatinae, Bullidae and Akeridae in Japan. *Illustrated Catalogue of Japanese Shells*, 1(3): 17–24.
- Habe, T., 1961. Coloured illustrations of the shells of Japan, II. 182pp. Hoikusha Publishing, Osaka, Japan. (in Japanese)
- 堀 茂夫, 2000. 頭楯目. 奥谷喬司編著, 日本近海産貝類図鑑. pp.733–739. 東海大学出版会, 東京.
- 伊藤健二, 2001. 親の体サイズと繁殖のタイミング. in 後藤晃・井口恵一郎編, 水生動物の卵サイズ—生活史の変異・種分化の生物学, pp. 2–21. 海遊舎, 東京.
- Kay, E. A., 1979. Hawaiian marine shells. reef and shore fauna of Hawaii. Section 4: Mollusca. *Bishop Museum Special Publications*, 64: 1–653.
- Ostergaard, J. M., 1950. Spawning and development of some Hawaiian marine gastropods. *Pacific Science*, 4(2): 75–115.
- Pilsbry, H. A., 1920. Marine mollusks of Hawaii XIV. *Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia*, 72: 360–382.

倉持 敦子・倉持 卓司: 神奈川県横須賀市芦名