

ホラガイの初期生活史

下池 和幸
阿嘉島臨海研究所

Early life history of trumpet shell *Charonia tritonis* (Linnaeus)

K. Shimoike

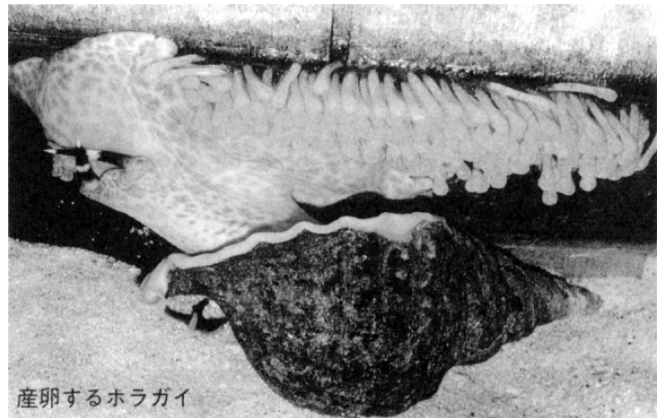
●はじめに

ホラガイ・*Charonia tritonis* (Linnaeus) は中腹足目フジツガイ科に属し、山鳥の羽根のような模様が美しい巻き貝である。貝殻の長さは40cm以上にもなり、紀伊半島以南の太平洋からインド洋にかけてのサンゴ礁の浅瀬に棲息する。ヒトデ類を専食し、サンゴを食害するオニヒトデの天敵としても有名である。ホラガイの産卵や幼生の飼育観察等については、Berg (1971) がハワイで観察したのが最初で、山中ら (1982) をはじめとする鹿児島県水産試験場の業績などがある。しかし、これまでに初期発生についての詳細な報告例はない。そこで、1990~1991年に阿嘉島臨海研究所で行った、ホラガイの産卵と初期発生の観察、および幼生の飼育結果について報告する。

●材料と方法

1. 初期発生の観察

親貝には、1989年10月に慶良間諸島ムカラク島東にて採集した殻高172mmの雄と、1990年6月に阿嘉島ギナにて採集した殻高317mmの雌を用いた。生きたオニヒトデやアオヒトデなどを餌として、250×120cm水深20cmのコンクリート水槽にて流水飼育し、繁殖行動を観察した。産卵後は、卵嚢をカゴに收容して流水飼育し、初期発生を観察したが、卵嚢により発生段階に差があるため、最も発生が進んだものを中心に観察を行った。なお、この間の飼育水温は18.5~24.4℃であった。



産卵するホラガイ

2. 幼生飼育実験

実験1.

底面に200 μmのミユラーガーゼを張った白色ポリバケツ2つを、100ℓポリカーボネイト水槽に入れて海水をはり、2つのバケツ内に上昇流が起こるように塩ビパイプでエアリフトをセットした。そして、一方のバケツには2つの卵嚢を切開して孵出させた幼生を、もう片方のバケツには幼生が入ったままの卵嚢2つを收容した。飼育水は毎分500mlの弱い流水にし、毎朝クロレラを10万細胞/mlとモノクリシスを3万細胞/mlの濃度になるように混合投与した。

材料には、産卵後52日目と67日目の卵嚢および、産卵後76日目に自然に孵化した幼生を用いた。

実験2.

産卵後67日目の卵嚢一つを孵出させて容量1ℓの透明アクリル製ボール3つに等分し、クロレラ区(10万細胞/ml)・モノクリシス区(3万細胞/ml)・無給餌区の3区を設けた。これらを、光照射式インキュベーター内に收容し、自然の明暗周期に合わせて

24°Cの恒温飼育を行った。

●結果

1990年11月10日に交尾が観察され、雌貝は11月27日に20個の卵嚢をコンクリート水槽の壁面に産卵した。引き続き、1991年1月5日には同じ壁面に442個の卵嚢を3日ばかりで産卵した。産卵後も母貝は卵嚢に覆いかぶさるようにして、じっと護っていた。この1月に産卵した卵嚢を用いて、卵発生の観察と幼生の飼育実験を行った。卵嚢は透明なゼラチン質の卵嚢膜に覆われたナス型をしており、卵嚢の長さは平均39.5mm (n=100, sd=2.87)であった。この中にオレンジ色をした多数の卵がアルブミン性の粘ちょう液に覆われて入っており、1卵嚢中の平均卵数は3089粒 (n=8, sd=182.1)、平均卵径400.3 μ m (n=100, sd=0.58)であった。初期トロコフォア期には6.3%、初期ベリジャー期には3.7%の異常胚がそれぞれ観察されたが、これらはその後消失し、孵化直前には、1卵嚢中の平均幼生数は2685個体 (n=12, sd=122.2)で、孵化率は87%になった。

1. 初期発生 (図1参照)

- 1月13日 8日目 2~4細胞期
- 1月16日 11日目 4~6細胞期
- 1月19日 14日目 胞胚期 (直径400 μ m)
- 1月22日 17日目 初期トロコフォア期
繊毛 (cilia) ができる。(直径430 μ m)
- 1月25日 20日目 後期トロコフォア期
排出細胞 (larval kidney) と mit-velar-cone (以下 m. v.) が形成される。(長径500 μ m)
- 1月28日 23日目 初期ベリジャー期
胚の後方に貝殻腺 (shell gland) を生じ、次第に貝殻 (shell) が発達していく。また腹側の面盤 (velum) の繊毛が発達し、卵嚢中を活発に泳ぎ回るようになる。(長径550 μ m)
- 2月2日 28日目 中期ベリジャー期
面盤を挟んで m. v. の反対側に足が生じ、発達を

続ける。面盤は二葉形をなし、この中央付近に黒い1対の眼点が見えるようになる。貝殻も発達し、褐色の色素を生じる。(長径650 μ m)

2月8日 34日目 中期ベリジャー期

足、面盤、m. v. が明瞭に区別されるほど発達し、心臓の鼓動が確認できる。蓋 (operculum) を生じ、貝殻は背部の約半分を覆い、褐色の色素も多くなる。(長径700 μ m)

2月19日 45日目 中期ベリジャー期

貝殻は背部の全面を覆い、螺旋を巻きはじめる。耳胞 (otocyst) が出現する。面盤は発達し、m. v. は吸収される。(殻径675 μ m)

3月17日 71日目 中期ベリジャー期

足は前足部と後足部に分かれ、右側の触角 (tentacle) が出現する。排出細胞は吸収される。胃・腸が分化し、胃内には摂餌物が観察される。(殻径750 μ m)

2. 幼生飼育実験

産卵後52日目ごろより卵嚢内幼生の一部にへい死が起こり、放置していると原生動物やバクテリアが増殖して卵嚢内全体に広がった。そこで、卵嚢を切開して人為的に孵化させると、活発に遊泳した。

実験1.

孵化した幼生は中層を浮遊し、弱い光に対して正の走光性があった。産卵後52日目に卵嚢を切開して人為的に孵化させた幼生は、胃内に摂餌物が観察されず、7日で全てへい死した。産卵後67日目に孵化させた幼生は19日でへい死し、産卵後76日目に自然孵化した幼生は、孵化後13日でへい死したが、これらの幼生の胃内には摂餌物が観察された。

実験2.

無給餌区の幼生は4日でへい死した。クロレラ区とモノクリシス区の幼生の胃内には摂餌物が観察されたが、どちらも15日で全てへい死した。3区とも、

殻の表面に藍藻が繁殖した。また、衰弱した幼生の体内には原生動物が侵入し食害された。

●考 察

ホラガイの産卵ピークは冬季にあり、多回産卵型であることが知られている。今回の観察でも冬季に2回に分けて産卵が行われた。卵や卵嚢は腹足類中でも特に大きい。その産卵量を卵嚢数と1卵嚢内の平均卵数から単純計算すると143万粒であるが、7匹(体重0.24~1.54kg)の雌が、およそ25万粒を産卵した例(藤田他 1986)と比較してかなり多い。藤田ら(1987)は、卵嚢の長さは、ほぼ親のサイズに正比例するが、卵径には関係なく平均卵径400.1 μmであることを報告している。今回の母貝が体重2.06kgと大きかったことが、産卵量の多い理由と考えられる。

ホラガイは発生初期に巨大な排出細胞とmit-velar-coneを生じ、孵化時には吸収・消失するという特徴が観察された。この発生様式は同じフジツガイ科に属するカコボラでの観察例(二村 1990)と酷似する。しかし、孵化の時点でカコボラの触角は左右2本あるのに対し、ホラガイの触角は右側しか形成されておらず、さらに、カコボラの面盤が二葉形であるのに対し、ホラガイは発育とともに二葉形の面盤がくびれて四葉形に近い形状になる点が異なる。また、孵化までの日数は、カコボラが産卵後23日であるのに対して、今回のホラガイでは76日とさらに長かった。藤田ら(1985)も、ホラガイの幼生は産卵後80~106日で孵化したと報告している。

今回の観察では、孵化までに卵嚢内の13%の卵が消失したが、これらは生き残った幼生の栄養として吸収されている可能性が考えられる。このような発育様式は、カコボラでも見られるが(二村 1990)、新腹足類であるアクキガイ科やイトマキボラ科の貝でより顕著である(Gohar and Eisawy 1987)。以上のような発生・発育様式や孵化までの所要日数の長さから、ホラガイはカコボラと同じく、系統的に

中腹足類から新腹足類への過渡的な型であることが推測される。

天然では産卵の観察例はないが、親貝の棲息地であるサンゴ礁の浅瀬で産卵すると仮定すると、幼生が出す酵素によって柔らかくなった卵嚢は波による衝撃でたやすく破れ、内の幼生が孵化するものと考えられる。波のない水槽内では、かなり発生の進んだ幼生が卵嚢内に残っていることもあり、どの発生段階で孵化するのが正常なのか判断が難しい。今回、産卵後52日目に人為的に孵化させた幼生が7日でへい死したのは、発生がまだ不十分であった可能性が考えられる。産卵後71日目に卵嚢内での生活に必要な排出細胞が吸収され、胃・腸の分化が起こり、胃内には摂餌物が観察されたことから、この時期が孵化の適齢期だと考えられる。そして、摂餌する餌によって生存が左右されると思われるが、クロレラ区とモノクリシス区は無給餌区よりも長く生存したものの、どちらも15日でへい死したことから、これらは初期餌料として適さなかったものと考えられる。藤田ら(1986)は、クロレラその他、珪藻やテトラセルミスなどを餌に、ホラガイの孵化幼生を最高で100日間飼育したが、着生には至らなかった。Taylor(1975)はハワイでのプランクトン調査により、ホラガイの浮遊幼生は、貝殻が3螺層で、殻長1500 μm以上になると着生すると推測している。ホラガイの分布域の広さは、浮遊期間の長さに由来するものであろう。着生機構や着生後の生態については、まだ明らかにされておらず、今後の研究課題である。

●引用文献

- Berg, C.J. 1971. The egg capsle and early veliger of *Charonia tritonis* (Linnaeus). *Veliger*, 13 : 298-299.
 藤田正夫・神野芳久・山口昭宣 1965. 特産高級貝生産試験(ホラガイ) - . 昭和 59 年度鹿児島県水産試験場事業報告書, 62.
 藤田正夫・神野芳久・山口昭宣 1986. 特産高級魚生産試験(ホラガイ) - . 昭和 60 年度鹿児島県水産試験場事業報告書, 77.
 藤田正夫・神野芳久・山口昭宣 1987. 特産高級魚生産試

験(ホラガイ) - .昭和 61 年度鹿児島県水産試験場
事業報告書, 70.
Gohar.H.A.F and A.M.Eisawy 1987. The egg masses and
development of five rachiglossan prosobranchs (from
the Red Sea). Publ. Mar. Biol. Stn., Al-Ghardaqa, Egypt,
(14): 216-268,
二村絵理子 1990 .カコボラ (*Cymatium echho* Kuroda et
Habe,1950) の初期生活史の研究 .平成元年度日本女

子大学家政学部卒業論文,13pp,
Taylor,J.B. 1975. Planktonic prosobranch veligers of
Kaneohe Bay. Ph. D. Dissertation. Univ. Hawaii. Honolulu,
Hawaii, USA.
山中邦洋・山口昭宣・中村章彦・神野芳久・植村勉・中村
拓夫 1982. 特産高級貝類種苗生産試験(ホラガイ) -
.昭和 62 年度鹿児島県水産試験場事業報告書, 65.

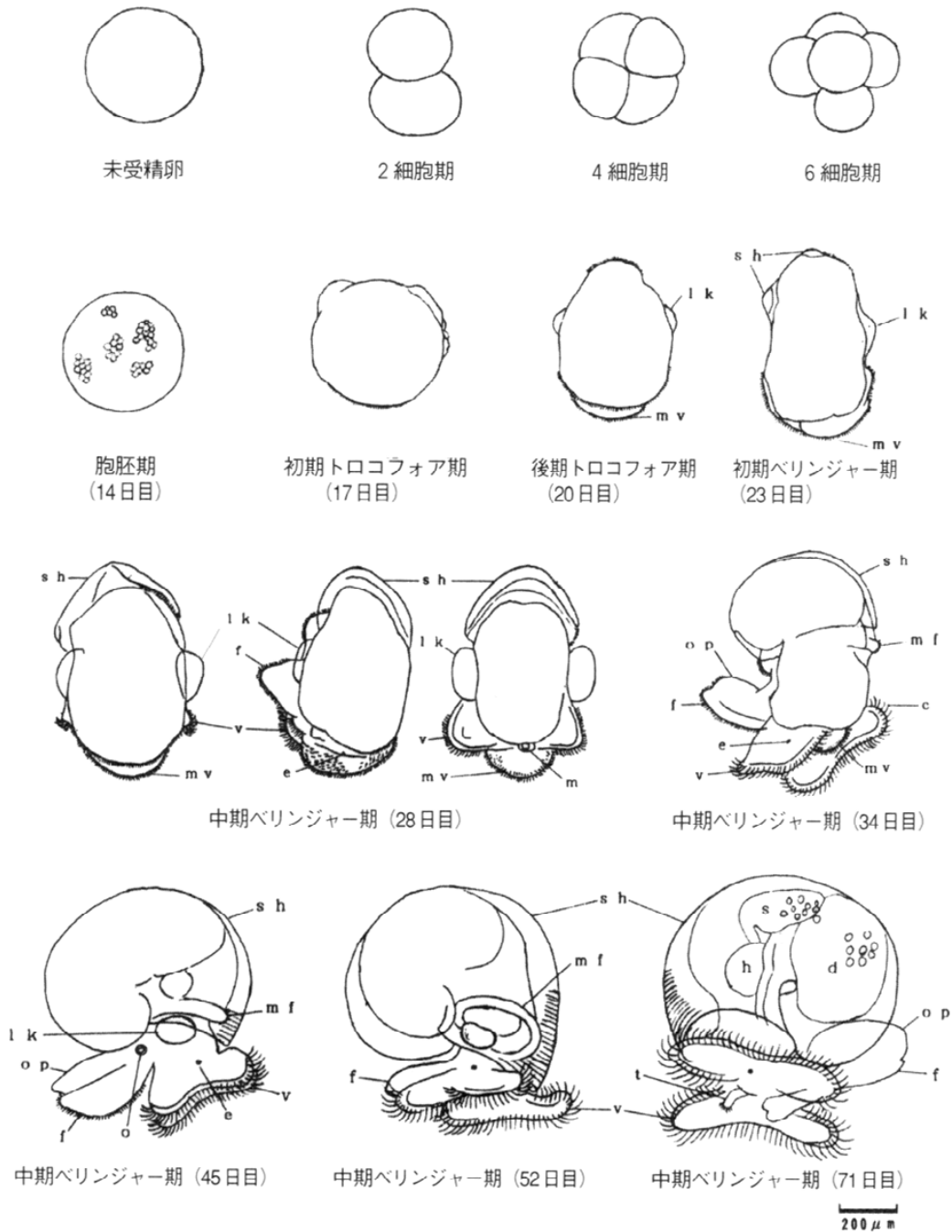


図 1. ホラガイの初期発生

c: cilia, d: digestive diverticulum, e: eye spot, f: foot, h: heart, lk: larval kidney, m: mouth,
mf: mantle fold, mv: mid-velar-cone, o: otocyst, op: operculum, s: stomach, sh: shell,
t: tentacle, v: velum