

短 報

サキグロタマツメタの初期生態について

酒井敬一*・須藤篤史*

Early Development and Behavior of the Moon Snail *Neverita didyma*

Kei-ichi Sakai・Atsushi Suto

サキグロタマツメタは中腹足目タマガイ科に属する肉食性巻き貝で主にアサリなどの潜砂性二枚貝類を捕食する。我が国では有明海や瀬戸内海の一部に生息するとされていたが、1999年、本県の万石浦のアサリ漁場に大量に出現し、アサリの食害が大きな問題となった。この原因は中国や北朝鮮から移入したアサリに本種が混入し、漁場に定着したものと考えられている¹⁾²⁾。その後、松島湾や鳥の海においても生息が確認され、出現の範囲が年々、拡大している。特に、松島湾においては潮干狩りの中止を余儀なくされるなど、被害の規模も大きくなりつつあり、早急な対策が必要とされている。

本種を防除するためには、その生態的特性をよく把握することが肝要であり、さらに効率的な駆除を行うためには生活史の中でどの段階に実施すれば良いのかを見極めなければならない。前報では主に成貝のアサリに対する捕食について報告したが、その後、本種の卵囊(卵帯)を多数採集できたので、卵囊内での発生や幼生の行動について、今までに観察された知見を報告する。

卵囊のサイズと構造

現在、本種の卵囊は万石浦や松島湾内のアサリ漁場や潮干狩り場において、9月～11月にごく普通に見られるようになった。特に砂質の干潟域に多く、泥底域や藻場内ではほとんど見られない。本種を始めとするツメタガイ類の卵囊は俗に「砂茶碗」と呼ばれている³⁾。すなわち、砂を粘結させて帯を作り、それを巻いて作った茶碗を伏せたような形をしているが、本種の卵囊は海底に接する裾野の部分が波打ち、フリルになっている点が、在来種のツメタガイのものとは大きく異なっている(図1)。今までに採集された本種の卵囊の大きさは直径50～120

mm、個重量は4～30gであり、両者の関係は次式のとおりであった。

$$W = 0.0014D_o^{2.0682} \quad (N = 175)$$

ただし、W:卵囊の個重量(g)、 D_o :卵囊の直径(mm)、 $r^2 = 0.7874$ 。

なお、卵囊サイズは母貝のサイズと相関があるものと予測されるが、まだ、十分な資料を得ていない。

卵囊の厚さは1.2～2.6mmで内部に直径1.2～3.4mmの内囊(卵腔)が石畳状に密に配列されている(図1)。内囊の直径は同一卵囊でも裾野で大きく、上部に向かうにつれて小さくなる。そこで、中位に分布する内囊の平均直径と卵囊サイズとの関係を求めた。その結果、内囊径は卵囊の個重量よりも直径とよくフィットし、次式で示された。

$$D_i = 0.0148D_o + 1.109 \quad (N = 25)$$

ただし、 D_i :内囊の直径(mm)、 D_o :卵囊の直径(mm)、 $r^2 = 0.6081$ 。

内囊と卵囊の直径に正の相関は認められたが、内囊数との関連を検討するために、卵囊を上部から裾野方向に幅1cm程度切り取り、その内囊数を数えて、重量法により全内囊数を推定した。その結果、内囊数は卵囊の直径

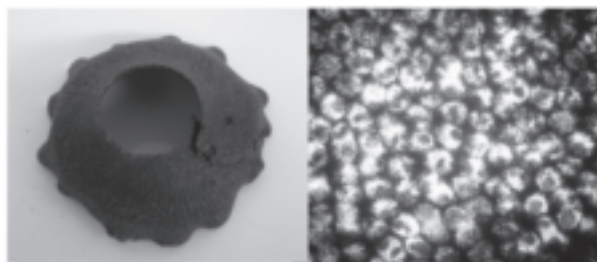


図1 サキグロタマツメタの卵囊と内囊
左:直径93mm、右:強光線により透過した

と相関があり、大型になるにつれて内囊数が増えることがわかった。その関係は次式のとおりであった。

$$Ni = 1.2053Do^{1.5399} \quad (N = 23)$$

ただし、Ni:内囊数、Do:卵囊の直径(mm)、 $r^2 = 0.7342$ 。

万石浦や松島湾において、5月末から7月上旬にかけても同形の卵囊が採集されたが、これらは厚さが1mm以下で内囊および卵や胚は有しなかった。

胚・幼生の発生

卵から幼生の発生過程を概略的に記載すると以下のと

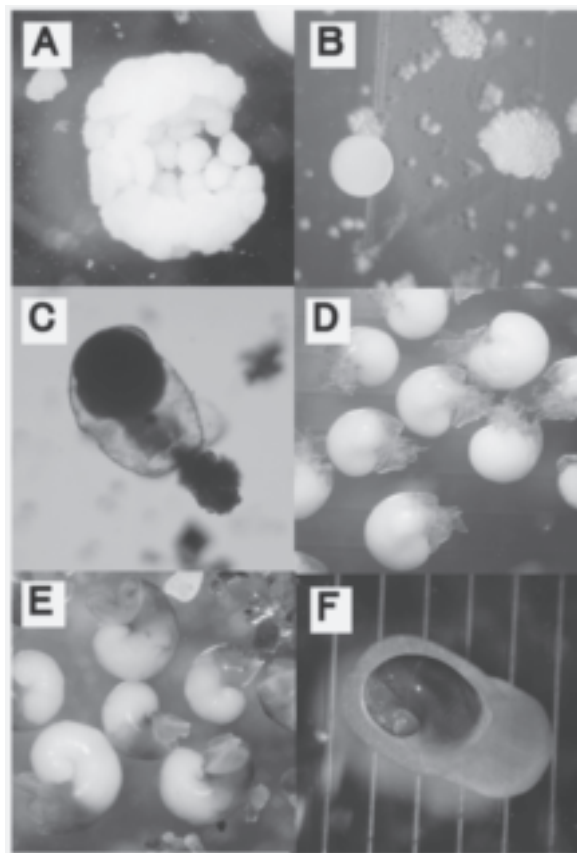


図2 卵囊内の卵、胚、幼生

A: 卵塊、B: 卵と桑実胚、
C: 桑実胚を摂食するトロコフォラ幼生
D: 初期ベリジャー幼生、E: 中期ベリジャー幼生、
F: 後期ベリジャー幼生(孵出直前の匍匐幼生)

おりである(図2)。各内囊には直径170~190 μ mの卵が木苺状の塊となって産みつけられるが、その多くは桑実胚の段階で発生が止まり、顆粒状に崩壊しやすくなる。ごく一部の胚が発生を続け、胞胚、囊胚を経てトロコフォラ幼生に変態する。この頃から幼生は周囲の桑実胚を盛んに摂取するようになり、崩壊した卵黄粒が発達した口から消化器官に送られていく様子が観察された。その後、幼殻が完成して殻径600~700 μ mの初期ベリジャー幼生となる。この頃の殻は透明でクリーム色の軟体部が外部からでも見える。殻径800 μ m位に成長すると殻口部周辺から殻が赤く色づく。さらに殻径1.2mm前後で殻全体が赤くなり軟体部が見えなくなる。なお、内囊からの孵出は殻径1.2~1.6mmで起こるものと推定され、孵出直前の幼生を内囊から出すと足で活発に匍匐する。匍匐速度は速く、毎秒1mm以上に達した。

このような、ごく一部の胚が発生を進行し、大部分がそれらの栄養源(栄養卵)として利用される繁殖様式は軟体動物前鰓亜綱の中腹足目、新腹足目と後鰓亜綱の一部に見られ⁴⁾、一つの卵に持たせることのできる栄養物質の限界を超えて、栄養物質を少数の胚に集中させ、大卵少産発生と同じ効果を得るものとされている⁵⁾。その結果として殻径1.2~1.6mmの大型幼稚体を孵出させる直接発生を可能としている。このような栄養卵依存型直接発生を行なうツメガイ類は日本では本種以外に知られていないが、大西洋ではタマガイ科の一種 *Natica pallida* について、その直接発生が報告されている⁶⁾。

卵囊内に見られる卵および胚の発生段階を経時的に追って表1に示した。これによると、卵が認められたのは10月初頭までで10月中旬には栄養卵である桑実胚を残して全てベリジャー幼生に変態しており、10月下旬にはほとんどが後期ベリジャー幼生となって、孵出が本格化することがわかる。従って、本県では9月中旬には卵囊が見られ始めるため、産卵から孵出までに要する日数は30日~40日と推定され、このことは水槽内での観察結果

表1 発生段階の異なる卵囊の出現時期(2004年)

採集月日	採集地	観察卵囊数	発生段階					孵出痕	
			卵	桑実胚	胞胚又はトロコフォラ	初期ベリジャー	中期ベリジャー		後期ベリジャー
9月29日	松島湾東名	5	3	5	2	4	2	0	0
10月1日	"	12	5	9	7	9	2	0	0
10月8日	"	13	0	4	0	8	11	3	0
10月11日	万石浦黒島	5	0	3	0	4	5	2	1
10月14日	松島湾東名	10	0	0	0	7	8	5	3
10月28日	"	15	0	0	0	1	4	15	10

表2 内囊内の卵・胚と幼生数

1内囊当たり		内囊直径	卵囊直径
卵胚数	幼生数	(mm)	(mm)
92.7		2.62	85.1
71.6		2.62	85.1
36.2		2.29	76.2
84.9		2.40	96.8
68.5		2.60	103.7
	3.4	1.72	61.0
	3.6	2.27	59.6
	2.1	1.99	76.8
	7.5	2.67	81.9
	3.7	2.53	93.0
	6.1	2.58	94.1

と一致した。

内囊内の卵・幼生数

栄養卵依存型発生を行なう種の内囊内卵数の把握は難しい。すなわち、卵期が短く、栄養卵は容易に崩壊し、発生胚は幼生に変態するとそれらを摂食するからである。そこで、多くの観察例から卵もしくは崩壊しないで取り出せた胚の数を表2に示した。また、併せて出現数が安定する後期ベリジャー幼生だけが存在した内囊の幼生数も示した。

これらによると、内囊内に産み付けられる卵または初期胚数は内囊のサイズによって異なるが36~93個であった。しかし、前記のように大部分は栄養卵として発生胚に消費されるため、孵出近くには2~8個体、多くは3~4個体の幼生となった。内囊サイズが比較的近い2.5~2.7mmのもので初期胚に対する後期ベリジャー幼生の割合を求めると、3.99~10.47(平均7.39)%となった。この値はアクキガイ科やエゾバイ科などの新腹足目と比較するとかなり高い割合となるが⁷⁾、前記のタマガイ科の一種 *Natica pallida* とはほぼ同じ割合となった⁶⁾。

孵出稚貝とその摂餌

一つの卵囊から孵出する幼稚体(稚貝)数は、卵囊が

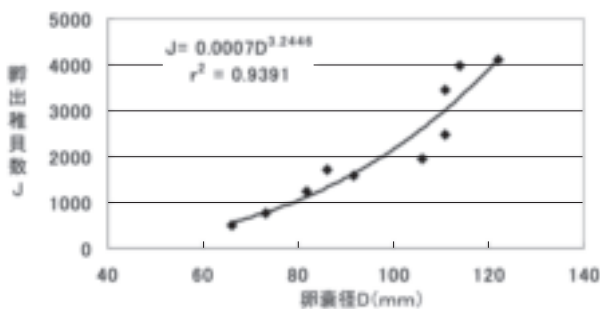


図3 卵囊サイズ(直径)と孵出稚貝数の関係

大型になるにつれて増加するものと予測される。そこで、サイズの異なる卵囊を水槽内で飼育し、孵出稚貝の数を調べた。その結果は図3に示したとおりで、卵囊の直径が80mmでは1,050個体、100mmでは2,160個体、120mmでは3,900個体の稚貝が孵出する。両者の関係は次式で示された。

$$J = 0.0007D_o^{3.2446}$$

ただし、J: 孵出稚貝数、Do: 卵囊の直径(mm)、 $r^2 = 0.9391$ 。

前記のように孵出時期の稚貝は既に速い匍匐運動が可能であるため、孵出直後には摂餌が可能と考えられる。そこで、平均殻径 1.43 ± 0.12 mmの孵出稚貝200個体と平均殻径 1.53 ± 0.58 mmのアサリの人工種苗250個体を10リットルの水槽に7日間、同居させ捕食の状況を観察した。その結果は図4に示したとおり、実験に供したサキグロタマツメタの孵出稚貝はほぼ同サイズから10%ほど小型のアサリ稚貝を捕食することが明らかとなった。なお、捕食は成貝と同様でアサリの殻を穿孔して行っていた。

サキグロタマツメタは直接発生により、生き残りやすく、逸散しにくい大型の匍匐性幼稚体(稚貝)を孵出させ、孵出直後からアサリの稚貝を捕食するものと考えられる。現在、万石浦の干潟に殻長4~5mmのアサリの人工種苗を実験的に蒔き付けて成長生残等を調べているが、サキグロタマツメタが見られる区域ではことごとく捕食され、食害痕のある死殻が多数回収される。従って、サキグロタマツメタの定着した水域ではアサリは稚貝から成貝に至るまで食害の対象となっているものと思われる。また、1卵囊から孵出する本種の稚貝数も直径が10cm以上のものでは2,000~4,000個体に及ぶため、卵囊の

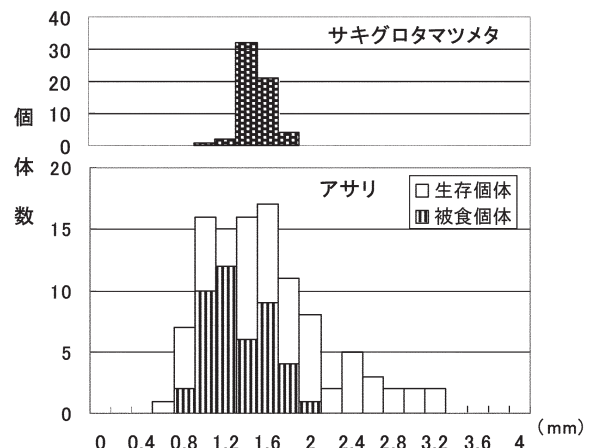


図4 捕食実験に供したサキグロタマツメタの殻径とアサリの稚貝の殻長

駆除は極めて重要である。

卵囊の駆除は産卵が終了する9月末から孵出の始まる10月中旬までの間に行うのが望ましいが、10月に入ると日中の干潮位が高くなるため、9月下旬の日中最大干潮位が低い時期と補足的に10月中旬までの夜間に低い干潮

位となる時期に実施することを推奨する。また、透明度が高ければ、満潮時であっても小型船で捜索しながら採捕することも可能である。さらに、藻場が散在しない干潟であれば曳き網による採捕も効率的である。

参考文献

- 1) 酒井敬一 (2000) 万石浦アサリ漁場におけるサキグロタマツメタガイの食害について, 宮城水セ研報, 16, 109-110
- 2) 大越健嗣 (2003) サキグロタマツメタ - 絶滅危惧種は食害生物, うみうし通信, 39, 2-4
- 3) 奥谷喬司 (編・監修) (1986) 生物図鑑 貝類, 399pp. 東京, 世界文化社
- 4) 浮 永久 (1989) 水族繁殖学, 腹足類の成熟、発生、成長とその制御, 水産養殖学講座, 4, 365-417, 緑書房, 東京
- 5) 菊池泰二 (1981) 海産無脊椎動物の繁殖生態と生活史Ⅲ, 卵の大きさと胚発生日数, 栄養卵, 海洋と生物, 17, 3 (6), 402-407.
- 6) Thorson, G. (1946) Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. Medd. Danm. Vidk. -og Havunders, Ser. Plankton 4,1-523.
- 7) 網尾 勝 (1963) 海産腹足類の比較発生学並びに生態学的研究, 水大校研報, 12 (2, 3) 15-144.