

緑川河口域で見られたツメタガイによるアサリの食害

平山 泉・石田宏一・鳥羽瀬憲久・平田 満

Predation of a shortneck clam by gastropod in the river mouth of Midori River

Izumi Hirayama・Kouiti Isida・Norihisa Tobase・Mituru Hirata

キーワード：アサリ、ツメタガイ、食害

1992年10月に有明海に注ぐ緑川河口域のアサリ漁場で、アサリ貝殻の殻頂付近に内径1~2mmの穿孔痕のある貝殻が多数採取された。この漁場には1992年8月の調査で殻長15mm程度のアサリが10~400個/m²生息していたことが確認されており、それらのアサリが被害を受けたものと考えられた。

アサリなど二枚貝に穿孔痕のある貝殻が見られることは古くから知られ、その原因として肉食性巻貝のツメタガイ、タマガイ（タマガイ科）、レイシ、イボニシ（アクキガイ科）等によることが知られている^{1,2)}。これらの巻貝のうちツメタガイによる穿孔痕は、そのほとんどが殻頂付近（窩心部）にあり、その大きさは外径で平均4.3mm、内径で1.9mmである¹⁾。今回、緑川河口域のへい死アサリにみられた穿孔痕も、その位置や大きさ、および干潟という生息場所から推定してツメタガイによる食害であろうと考えられた。

ツメタガイによるアサリの食害例は、三河湾でへい死貝の60%に穿孔痕が見られ¹⁾、大海湾でも同じくツメタガイによる食害が知られているが³⁾、その被害量については明かではない。有明海、八代海沿岸干潟でみられる巻貝によるアサリの食害例はタマガイ科のゴマフダマによる例（被害は数%）があるが^{4,5)}、ツメタガイによるアサリの食害例は報告されていない。

しかし、最近、熊本市川口地先（1992年10月）、熊本市島口地先（1993年2月）でツメタガイによると思われる穿孔アサリが大量に見られ、周囲のアサリがほとんどへい死したことから採貝漁業への影響が危惧された。また当海域では毎年殻長10mm以下のアサリ稚貝の定着は確認されるが、10mm程度になると消滅する傾向がみられている⁶⁾ことから、これらの現象もツメタガイなど肉食性巻貝による食害ではないかと考え、緑川河口域で行われている定

期的な定点調査の解析と漁業者からの聞き取り、および室内における摂食実験を行った。

材料及び方法

アサリ漁場の概要 穿孔貝殻が多数みられたアサリ漁場は有明海の中央部に位置し、熊本市と宇土市の境を流れる緑川河口域の面積約2,300haの干潟域である。この漁場は沖合い4~5kmまで地盤高（三角港潮望平均干潮位）が0m~1.5mの干潟が続き、採貝漁業やのり養殖が盛んに行われている。底質は硫化物の少ない粒径0.5~0.06mmの細砂が80%を占め⁶⁾、生物は多毛類やエビ・カニ類、貝類など53種の動物が観察されている⁷⁾。この干潟域には熊本市島口漁協ほか4漁協が漁業権を持ち、アサリやハマグリなどの採貝業が行われている。その盛期であった昭和55年には約1,400人の漁業者が採貝業に従事し、年間約2万トンのアサリが漁獲される有明海でも代表的なアサリ漁場であった⁸⁾。しかし、近年はアサリの資源量が減少するなかで、アサリ稚貝の移植による採貝漁業やアサリ養殖が行われている。

調査 1993年6月に住吉地先の5×5mの調査区(A・B・C)に約11,000個ずつ蒔いたアサリと調査点st.1~7のアサリ個体数を15日~30日ごとに調査した。その際、調査区(A・B・C)は25×25cmの方形枠を任意に決めた10ヶ所に、またst.1~7は2ヶ所に置き、その中の砂を深さ20cmまで採取し、1mm目の篩いでふるった。採集された試料は水産研究センターに持ち帰り、種類と個体数を計測した。また、1993年9月17日に川口地先の調査区(D・E)と調査点st.1~4で同様な手法により採集された試料について、へい死貝殻の殻長と穿孔痕の内径を測定するとともに、その位置を調べた。なお、調査区および調査地点を図1に示す。

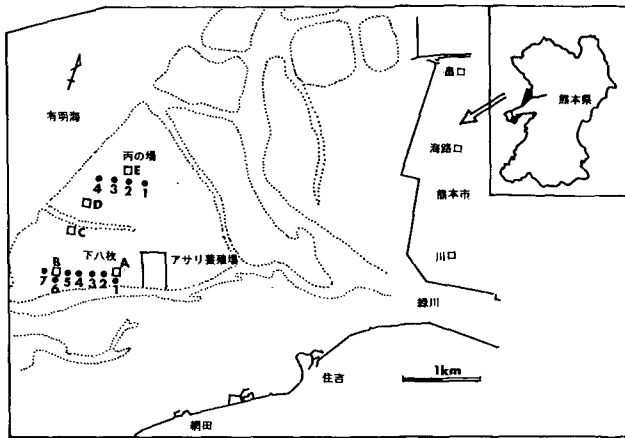


図1 調査地域

実験 アサリの穿孔実験に用いたツメタガイは緑川河口域で1993年8月から10月のアサリ調査時に採集されたものである。これらのツメタガイを2日～2週間、無給餌のまま流水で飼育した後、足部を良く延ばした健康そうなものを選び実験に供した。飼育水槽はアクリル製小型水槽（長さ22cm、幅17cm、高さ20cm）で、それに16cmの厚さにまで砂を敷き、水槽の上からろ過海水を注水しながら飼育した。

実験に用いたツメタガイは殻径10mm、27mm、54mm、57mmのもので、それぞれ1個体ずつを3～6個の水槽にいれた。それに殻長3～40mmのアサリを10～30個入れ、ツメタガイが摂食する餌サイズの選択性および摂食量を観察した。摂食実験に供したアサリのうち7～8mm以上のものは天然産のアサリで、それ以下のものは1992年10月頃にふ化させた人工種苗である。実験は1993年9月から10月に3回行い、1回の飼育期間は15～30日間で、原則として7～10日おきに穿孔痕の有無とその内径を調べた。

結 果

アサリ漁場における穿孔殻の出現状況 今回、筆者等が確認した穿孔痕のあるアサリ貝殻は川口地先（1992年10月）、島口地先（1993年2月）、住吉地先（1993年6月からの定点調査）、それに1994年1月の川口地先のアサリ養殖漁場である。この他にも大量へい死がみられた例として1994年7月の川口漁協の例がある。これは24t蒔いたアサリが、途中へい死が多かったため1ヶ月後に採捕すると、採捕量は8.5t（採捕割合35%）であったという。その際、ツメタガイが採捕されているが、その量はアサリが40Kg採捕されたうち、ツメタガイが約5kgであった。

図2は1993年6月に住吉地先の5×5mの調査区A・B・Cに蒔いたアサリとステンレスの籠に50個ずつ入れたアサリの減耗状況である。

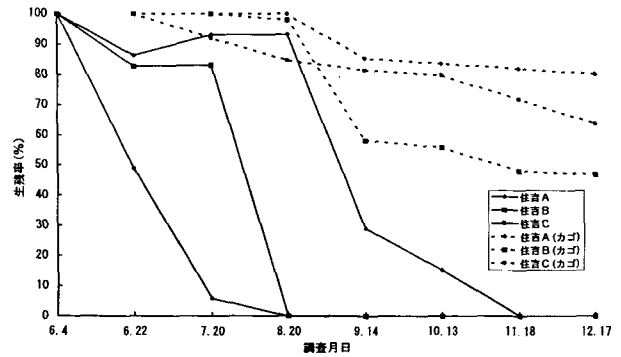


図2 調査区域におけるアサリの減耗状況（1993）

調査区画内のアサリの減耗は漁場の沖側にあるC区から始まり、そこでは移殖後18日目には生残率50%、60日目にはほとんどのアサリがいなくなっている。

B区は7月20日の調査では高い生残を示しているが、8月20日には0%になっている。一方最も岸側にあるA区では、C・B両区のアサリがみられなくなった8月20日も80%近い生残率を示していたが、その後急速に減少し、9月14日には30%、11月18日には全くみられなくなった。それらのへい死殻のほとんどにツメタガイによる穿孔痕がみられた。一方、籠内のアサリの生残率は11月でも50%（B区）～80%（A・B区）であり、籠外でのツメタガイによる食害の強さが伺われた。図3は1993年9月に川口地先の調査点（8～11・E・D）で採集されたアサリ殻の穿孔痕のサイズ別出現割合である。採取された貝殻は殻長16mm以上と、それ以下の二つのサイズ群に分けられるが、20mm以上のものは実験的に蒔かれたものであり、そのほとんどが穿孔痕を有し、なかでも24mm以上の貝殻では95%以上に穿孔痕がみられた。また12mm以下のアサリは天然発生群であるが、ここでも8～12mmの殻には50%程度の穿孔痕がみられている。穿孔痕の位置は20mm以上のものでは全てが殻頂部にあり、小型個体になるほど貝殻の中心部など、殻頂部以外の部分にあるものが多くなる（表1）。これら

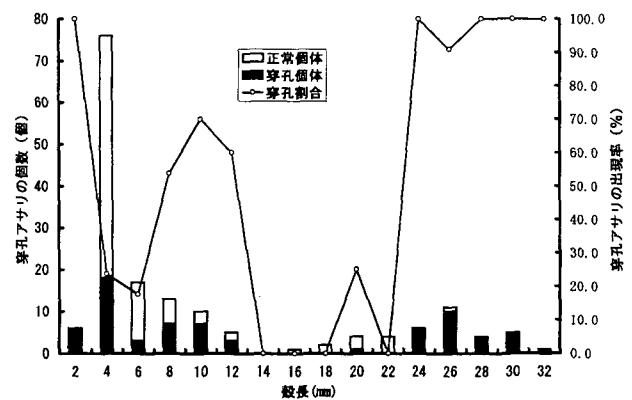


図3 川口地先におけるへい死アサリの殻長別穿孔比率

表1 川口地先でみられたアサリの殻長と穿孔痕の位置

アサリ殻長 mm	部位 殻帳部	その他	計
1~4.9	8 (0.35)	15 (0.65)	23 (1.00)
5~9.9	6 (0.43)	8 (0.57)	14 (1.00)
10~14.9	4 (0.80)	1 (0.20)	5 (1.00)
15~19.9	— (1.00)	—	— (1.00)
20~24.9	7 (1.00)	0	7 (1.00)
25~29.9	15 (1.00)	0	15 (1.00)
30~	5 (1.00)	0	5 (1.00)

() は出現割合

の穿孔痕の内径を殻長別にみると、穿孔痕の内径は殻長7mm以下、7~10mm、10mm以上と3つのタイプに分けられる。すなわち7mm以下のアサリでは1mm以下の穿孔痕、8~10mmは0.5~2.5mm、20mm以上では1.5~3mm程度であった(図4)。また、ツメタガイによる穿孔痕は貝殻の右か左に1個あるものがほとんどで、採集場所によってその割合が異なるが、左殻の方が多い傾向にある(表2)。

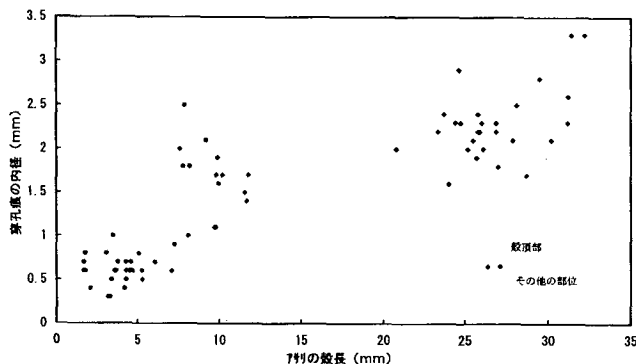


図4 川口地先で採捕された穿孔アサリの殻長と穿孔痕の内径

表2 アサリの左右殻にみられるツメタガイ穿孔痕の割合

	右	左	計
st. A	66 (0.42)	93 (0.58)	159
B	36 (0.49)	38 (0.51)	74
C	27 (0.30)	64 (0.70)	91
飼育試験	39 (0.40)	59 (0.60)	98
計	168 (0.40)	254 (0.60)	422

() 割合

また、アサリ以外の二枚貝で穿孔痕のある二枚貝はハマグリ、シオフキ、マテガイ等であった。

一方、緑川河口域で採集されたタマガイ科の貝類はツメタガイ、ハナツメタガイ、サキグロツメタガイ、タマ

ツメタガイ、ゴマフダマの5種であるが、1993年6月~12月までの定点調査で、25×25cmの方形枠で採集されたツメタガイは25個、ゴマフダマは6個でその他のタマガイ科の巻貝は採集されていない。また定点調査と漁業者が住吉地先で桁網によって採集したツメタガイの殻長は30~60mmであり(図5)、その殻径と体重の間には $y=1.053e^{0.079x}$ ($R^2=0.9263$, $N=39$) の関係がみられた(図6)。

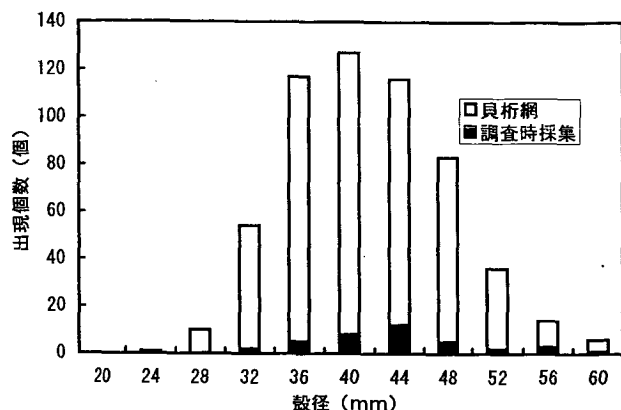


図5 緑川河口域で採集されたツメタガイの殻長と出現個数

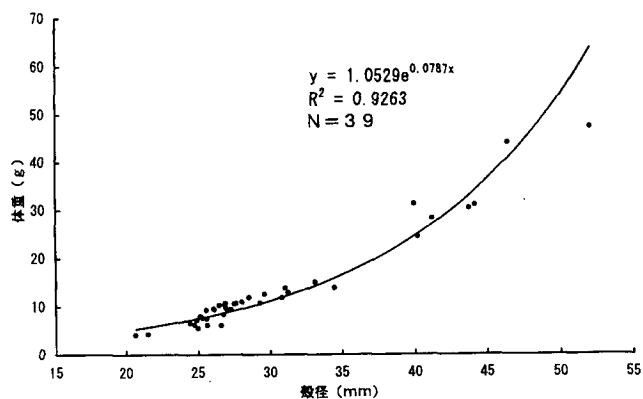


図6 ツメタガイの殻径と体重との関係

一方、ツメタガイの生息密度はアサリを蒔いたC区で、1993年6月に17、6個/m²いたものが7月20日には6.4個/m²、8月20日には0個とアサリの減少とともにツメタガイも少なくなっている。しかしB区とA区では調査時にツメタガイは採集されていないが、アサリの減少と穿孔痕からツメタガイが集まって摂食したものと考えられる。また1993年6月から1993年12月まで毎月行われたst1~7でのツメタガイ生息密度は1.1~3.4個体/m²であり、6、7、8月に沖のst6、7にいたツメタガイが9、10、11月にst1・2・3に移り、1・2・3月にはst.4でみられた。また7月には定点以外にst.4付近でツメタガイがみられており調査区C・BからAに移動し、また沖合いに移動していたことが窺える(表3)。

表3 調査地点におけるツメタガイ分布密度 (個/m²) の月別変化

月日	6.19	8.20	8.20	9.13	10.14	11.18	12.17	1.28	2.28	3.28
st.1				8						
2				8	16	16				
3						8				
4	8							8	8	8
5										
6	8	8	8							
7	8									
平均	3.4	1.1	1.1	2.3	2.3	3.4		1.1	1.1	1.1

ツメタガイによるアサリの食害実験 図7は実験に用いたツメタガイの大きさと摂食されたアサリの大きさの関係を示したものである。

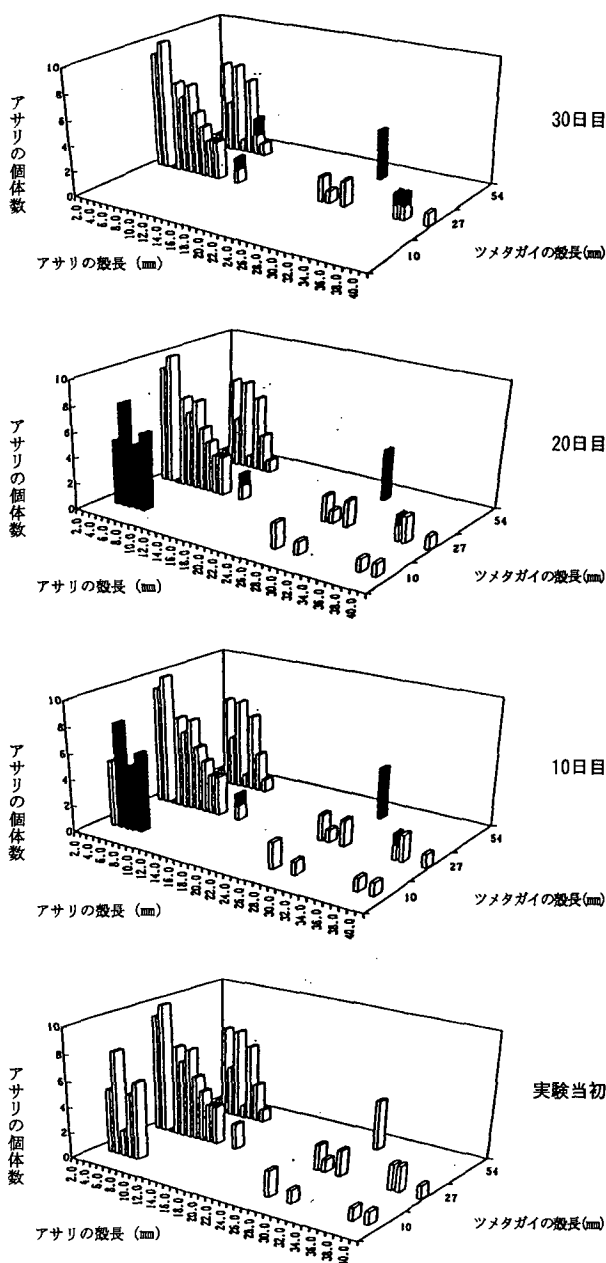


図7 殻径の異なるツメタガイが摂食したアサリの大きさ (■は摂食個体)

ツメタガイはその大きさによって摂食するアサリの大きさを異にしており、殻径10mmのツメタガイは20日間の飼育でも26mm以上のアサリは全く摂食せず、7mm以下のアサリのみを摂食していた。その中でも、より大きいアサリから食べるように思われた。逆に57mmのツメタガイは30日の飼育で10mm以下の小型のアサリは全く摂食していない。表4はツメタガイが摂食した1日当たりアサリ個体数である。ツメタガイの1日当たり摂食量は27mm以上のツメタガイは0.2~0.6個であるが、10mmのツメタガイは1.4~2.2個/日であった。

表4 ツメタガイによるアサリの被食量

飼育日数	14	10	7	6	被食アサリのサイズ
殻径 (mm)					
57			4(0.6)	3(0.5)	28~38mm
54		5(0.5)	4(0.6)	3(0.5)	26~41mm
27		2(0.2)	3(0.4)	2(0.3)	26~34mm
10	20(1.4)	25(2.2)		9(1.5)	4~10mm

() 1日当たり被食個数

また、ツメタガイの殻径とアサリに出来た穿孔痕の内径の関係を図8に示す。穿孔痕の大きさは10mmのツメタガイで0.5~1.1mm、30mmのツメタガイで1.8~2.0mm、55mmのツメタガイで1.8~2.8mmであり、両者の回帰直線として $Y=0.041X+0.420$ (N=28, $r=0.9306$) が得られた。

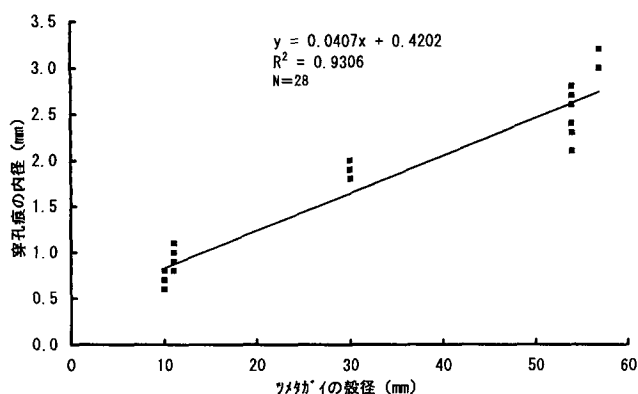


図8 ツメタガイの殻径と穿孔痕の内径の関係

なお、飼育実験中の水温は22~25℃であった。

考 察

アサリなど食害による漁業被害は食害生物と有用水産生物の量的関係によって左右される。

1993年6月に行われた緑川河口漁場でのアサリー査調査では2~4mmのアサリ稚貝を中心に最高5,500個体/m²のアサリが生息していたが、8月に6~8mmの稚貝が最高1,100個体/m²と大きく減少し、その後天然発生群のアサリの生息は確認されていない。これはこの年の降雨によって

減耗したものと考えられた。この間、ツメタガイの生息密度は、アサリを蒔いた調査区 (C) で17.6個/m²、アサリ養殖場で10~34/m²が採取されているが、天然アサリの生息量が少ない調査定点(st1~7)では1.1個~3.4/m²と低い(表2)。緑川河口域では約30の定点で昭和52年から毎年エクマンバージ採泥器による底生生物の調査が行われている。その資料によると、ツメタガイの採捕は昭和52年に1個が記録されているのみであり、ツメタガイによる食害が見られた1992・1993年の調査でも採取されていない⁹⁾。このことはこの海域におけるツメタガイの生息密度は極めて低いことを示している。しかしアサリが蒔かれた調査定点や養殖漁場などではツメタガイの密度は非常に高く、また調査定点でのツメタガイの分布がst7からst1・2へ移っていることなどから(表2)、ツメタガイは周囲にアサリなど餌が少ない場合、密度の高いアサリ養殖場などに集まることが推察される。

Rodrigues等¹¹⁾はツメタガイの移動速度を5~40cm/分と推定している。これをもとに住吉地先の調査定点C区のアサリが6月22日頃から移動し、8月20頃にA区に到着し、A区のアサリを捕食したとしてC区からA区への移動について検討した。C・A両区の距離は約1,000mである。野外水槽における観察ではツメタガイは夜行性であろうと考えられることから1日のうち日没~日の出までの10時間移動したと仮定すると、1日の移動速度は5~40cm×60分×10時間=30~240m/日となる。ツメタガイが10時間連続して移動するか、また直線的に目的地に向かうか等いくつかの疑問はあるとしても、この期間にC区からA区までの1,000mを60日で移動することは可能と考えられ、表2の結果からもこの移動の過程が推測できる。

またアサリ養殖漁場の管理人によると、最近10年間、今回のようなツメタガイの蝸集例はなく、今回の蝸集はツメタガイの餌となるアサリ、シオフキ、ハマグリなどの貝類が周囲にほとんどいなくなったあと、養殖場の周囲に集まったとしている。このアサリ漁場では1993年12月~1994年3月までの4ヶ月間に約1tのツメタガイが採捕駆除されていることから、ツメタガイが餌場であるアサリ漁場の周囲に集まったことが推察される。

一方、ツメタガイは餌のサイズを選択する習性があることが知られている^{10,11)}。今回の実験でも同様な傾向がみられ、30~50mmのツメタガイは10mm以上の殻長のアサリを選択し、10mm以下のアサリは摂食しなかった。逆に10mmのツメタガイは10mm以下のアサリを選択し、30~40mmのアサリは摂食していない(図7)。これはツメタガイの捕獲行動が被食生物を足部で包み、突起状の口器で孔を穿

して摂食するという習性から、小型のツメタガイは大型のアサリを包みきれず、また大きなツメタガイは小さいアサリを包みにくいなどの制約があるものと考えられる。

また、捕食量は50mmのツメタガイは0.5個/日、30mmのツメタガイは0.3個/日、10mmのツメタガイは2.0個/日である。向井¹⁰⁾はハナツメタガイのヒメカノコアサリの摂食について、小さいヒメカノコアサリほど多く食べることを報告している。またRodrigues等¹¹⁾はツメタガイのアサリ摂食速度は殻の厚さによって異なり、厚いほどより多くの時間がかかるとしている。今回の実験では各サイズのツメタガイに与えたアサリのサイズが異なるため直接の比較はできないが、向井¹⁰⁾、Rodrigues等¹¹⁾の結果から考えると小型のアサリほど被食量が多くなるものと推察される。このことは緒言に述べたように、漁場に定着した稚貝が、数ヶ月後に急激に減少する死亡要因もツメタガイによる摂食の可能性を強める。しかし、ツメタガイの餌サイズ選択実験により、10mm以下のアサリを摂食可能なツメタガイの殻径は10mm前後である(図7)。また、当漁場で採集されたツメタガイの殻径はほとんどが30mm以上であり、10mm程度のツメタガイの密度は低い。さらに、アサリのへい死貝殻にみられる穿孔痕は内径が1~3mmのものが多く、20~60mmのツメタガイによる摂食であろうと推察されるこのことなどから、10mm程度のアサリの死亡要因はツメタガイ以外の肉食性巻貝やその他の生物学的および物理的要因による可能性が考えられる。このことは天然発生群のアサリがみられた1992年、1994年とも8月には殻長15mm程度のアサリが数百個/m²みられながら、20mm程度になる10月に穿孔痕のあるアサリが増加し、アサリ資源が減少することからも窺われる。

謝 辞

この研究を進めるにあたり、ツメタガイ類の同定やご助言をいただいた水産大学校名誉教授網尾勝先生、取りまとめについてご助言いただいた熊本大学助教授野島哲先生、アサリの採捕にご協力頂いた川口漁協、住吉漁協の関係者、穿孔貝殻の選別及び計測をお願いした臨時職員の皆さんに深謝いたします。

要 約

- 1) 1992年10月から1994年にかけて有明海に注ぐ緑川河口域(島口漁協、川口漁協、住吉漁協地先)のアサリ漁場でツメタガイによると思われる穿孔痕のあるアサリ殻が大量にみられた。

- 2) 穿孔痕の位置は殻頂部付近のものが殆どで、その内径は1~3mm程度であった。
- 3) ツメタガイの生息量は1.1~3.4個/m²であるがアサリの養殖場や実験区域では17~34個/m²生息した。
- 4) ツメタガイのアサリ摂食量はツメタガイの大きさによって異なるが、30~60mmのツメタガイは0.3~0.6個/日、10mmのツメタガイは1.6~2.1個/日であった。
- 5) ツメタガイはその大きさによって食べるアサリの大きさが異なり、10mmのツメタガイは20~30mmのアサリは摂食せず、54mmのツメタガイは10mm以下のアサリは摂食しなかった。

文 献

- 1) 堀田秀之・田村正：孔を穿たれたアサリの穿孔位置について，北大水産学部彙報，4（3）：216-218.
- 2) 木下虎一郎・中川一三：オウヨウラクの穿孔についての一観察，北水試月報，261号（1935）.
- 3) 山口県：大規模増殖場開発事業調査総合報告書（昭和54年度版）大海湾，26，（1980）.
- 4) 昭和11年度熊本水試事報：蛸蛤養殖試験，51-52，（1936）.
- 5) 黒田竹弥：昭和13年熊本水試時報，63-65，（1938）.
- 6) 熊本県水産振興課：アサリ増殖場に関する既往資料解析調査報告書，（1993）.
- 7) 熊本開発研究センター：熊本港周辺海域干潟生物調査（平成5年度），（1994）.
- 8) 熊本県水産振興課：アサリ採貝漁業実態調査報告書（昭和55年）
- 9) 熊本開発研究センター：熊本港周辺海域干潟生物調査（昭和52年~平成5年度），
- 10) 向井 宏：瀬戸内海泥底における底性二枚貝の捕食者について（I），VENUS，Vol. 31，4（1973）.
- 11) C. L. Rodrigues · S. Nojima · T. Kikuchi：Mechanics of preference in the gastropod *Neverita didyma* preying on the bivalve *Ruditapes philippinarum*，Mar. Ecol. Prog. Ser. 40，87-93（1987）.