

伊勢湾小鈴谷干潟におけるツメタガイによるアサリの食害

瀬川直治・服部克也

Influence on short-necked clam stock by the predation of moon snail on Kosugaya tidal flat in Ise Bay

SEGAWA Naoharu* and HATTORI Katsuya*

Abstract

Predation of the moon snail, *Neverita sp.* on the short-necked clam, *Ruditapes philippinarum* on Kosugaya tidal flat was examined. The food consumption rates of the moon snail amounted 2 to 12% under low temperature (6.4~14.5°C), and 8 to 25% under high temperature (9.5~21.9°C) in the rearing condition. Therefore, it is estimated that the amount of predated clams would be 4 to 50 ton per day on Kosugaya tidal flat (2 km²), if moon snails of body weights 10 g will inhabit 10 individuals/m². On Kosugaya tidal flat, it was observed annually that moon snails enter into the tidal flat area from its offshore side when they reached about one age old, and they heavily damage the short-necked clam stock. The number of the damaged shell of short-necked clam increased and the size of their population decreased in proportion to the abundance of the yearling moon snails composed of single cohort in the tidal flat area in 1995~1996. These results suggest that it is needed to prevent moon snails from entering into tidal flat by the barrier, or exclude them positively from the fishing ground by fishing for propagation of short-necked clam stock..

キーワード：ツメタガイ，小鈴谷干潟，アサリ，食害

はじめに

愛知県のアサリ，*Ruditapes philippinarum* 漁獲量¹⁾は20,656トン(1990年)~10,311トン(1994年)，その生産額²⁾は60.9億円(1990年)~29.4億円(1994年)であり，アサリ漁業は愛知県水産業の主要な地位を占めている。アサリの資源量に影響を及ぼす要因として，生息環境等の物理化学的な要因と食害生物，競合生物等の生物的要因，漁獲等が挙げられる。漁場においては，これらの要因をアサリの資源増加に働くように管理していくことが望ましいと考えられている。このうち，比較的容易に漁場の管理が可能とされているものに食害生物の排除があり，北海道での地播き式ホタテガイ養殖ではヒトデの徹底した漁場からの排除が行われ効果が上がっている。愛知県の干潟域において，アサリの主たる食害生物とされているものにはキセワタガイ，*Philine argentata* Gould，ツメタガイ，*Neverita sp.*，ヒトデ類が挙げられるが，このうちキセワタガイについては，小鈴谷干潟

等において殻長が15mm以下のアサリに対する食害が報告³⁾されており，漁場に防護ネットを設置してキセワタガイからアサリ稚貝を保護する試みも愛知県水産試験場により行われている(未発表)。殻径約50mm以上の大型のツメタガイは，殻長が15mm以上の成貝アサリを食害することが認められているが，これらの一部は食用として漁場から排除されている。しかし，小型貝は漁具の目合から脱落して捕獲されないか，捕獲されても商品価値が低いいため漁場に戻されることもあり，食害生物としての漁場からの排除は不十分な状況にある。このため，本報告では，アサリ資源の保護・涵養を図るために，ツメタガイの飼育試験およびアサリ漁場におけるツメタガイによる食害調査を行い，ツメタガイのアサリ資源への影響を検証した。

方 法

漁場調査

愛知県常滑市小鈴谷地先にある小鈴谷干潟を調査地区

* 愛知県水産試験場 漁業生産研究所

(Marine Resources Research Center, Aichi Fisheries Research Institute, Minamichita, Aichi 470-34, Japan)

とした。調査期間は1995年9月～1996年9月であった。小鈴谷干潟においては、4月～8月には水流噴射式桁網、手掘り等によるアサリ、バカガイ、*Mactra chinensis*等二枚貝の漁獲が行われ、9月～3月には海苔そだが干潟域に打たれ海苔養殖漁場として利用されている。調査地点として干潟岸より450mの地点 (St.1), 400mの地点 (St.2), 300mの地点 (St.3) および200mの地点 (St.4) の4地点を設定した (Fig.1)。調査は、1995年9月から1996年9月までの大潮の昼間干潮時に行い、1.5mm目の金網を張った貝類採取漁具のジョレン (口径幅20cm×高さ8cm) で0.5～1m²の範囲の底棲生物と貝殻 (死殻) を採集した。採集された底棲生物のうちから二枚貝、巻貝およびキセワタガイを分離し、これらの計数計測を行った。また、採集された死殻のうち左右両殻が付着状態にあり、かつツメタガイによる穿孔が認められたアサリの計数を行った。左右両殻が付着状態にあるものは、死亡してからの経過時間が比較的短く、サンプリング時期のアサリ死亡の状況を示していると考えられたためである。なお、底棲生物および死殻の計数計測については、採集された全数について実施した。

干潟域に生息しているツメタガイの殻径を調査するため、小鈴谷干潟の調査地点近辺において手堀、ジョレンによりツメタガイを採取した。

飼育試験

ツメタガイの増重倍率、成長を調べるため愛知県水産試験場漁業生産研究所の飼育施設内に設置した水槽を用いてツメタガイの飼育試験を行った。飼育試験は1995年10月～1996年7月に行った。飼育試験としては1個体毎に飼育する個別飼育 (1～6区) と9個体～25個体を混養して飼育する集団飼育 (A～D区) を設定した。個別飼育試験には、粒度が0.125～0.5mmの砂を5cm厚で敷き詰めた20ℓアクリル水槽を用い、砂濾過海水を300～600ml/min注水した。集団飼育試験には、粒度が0.125～0.5mmの砂を10cm厚で敷き詰めた150ℓ水槽を用い、砂濾過海水を1000ml/min注水した。供試したツメタガイおよび餌料のアサリは、小鈴谷干潟において手堀等で採集した。飼育試験は、餌料となるアサリを試験水槽に収容し、これらが水槽底に潜砂したことを確認後、ツメタガイを収容して行った。餌料のアサリについては、2週間隔で死殻を除去し、新しいアサリを補給した。

ツメタガイは収容時と試験終了時に体重を測定した。アサリ捕食量は、小鈴谷干潟で採取したアサリにより殻長と体重 (殻付き重量) の換算表を作成し、これにより穿孔個体の体重を求めて算出した。これらより、ツメタガイの増肉係数、1日当たり体重の何パーセントを捕食

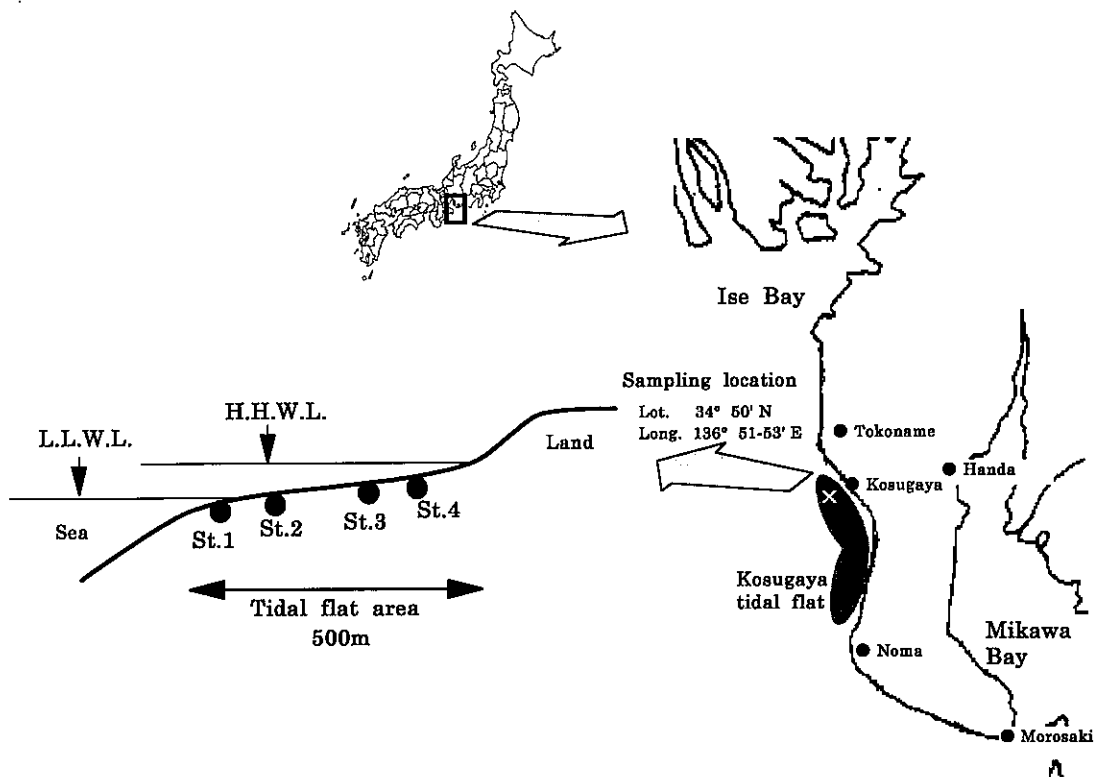


Fig.1 Sampling location and each specific points (St.1～4) in Kosugaya tidal flat.

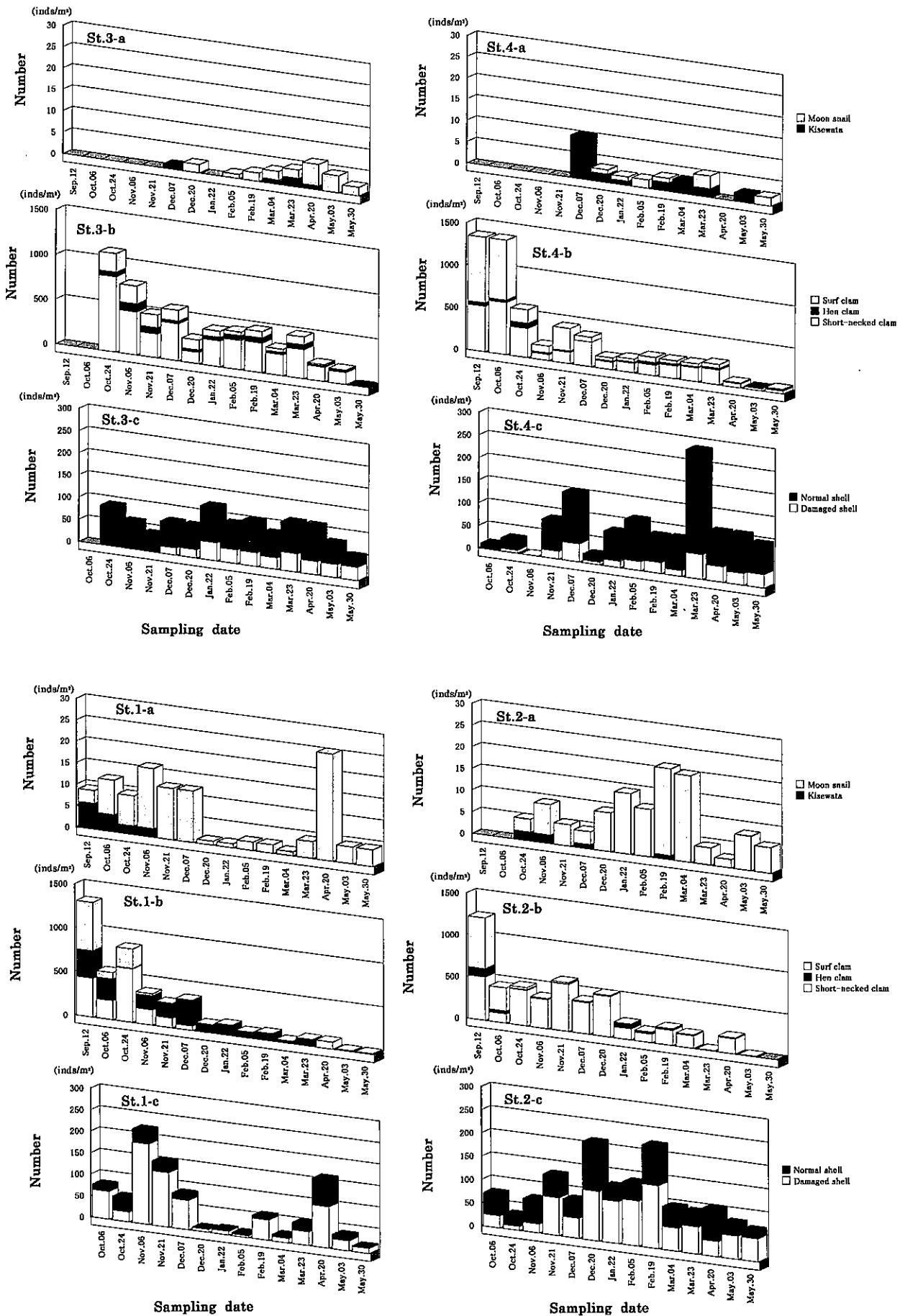


Fig.2 Number of moon snail and kisewata (a) , number of short-necked clam, surf clam and hen clam (b) and number of normal shell and damaged shell of short-necked clam (c) in each specific points.

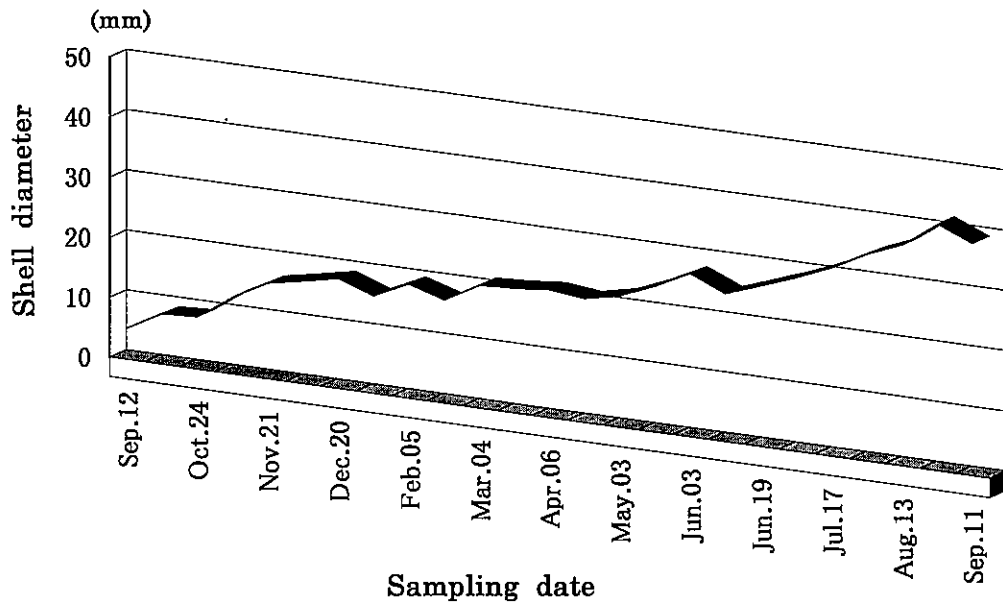


Fig.3 Mean shell diameters of moon snails captured in Kosugaya tidal flat.

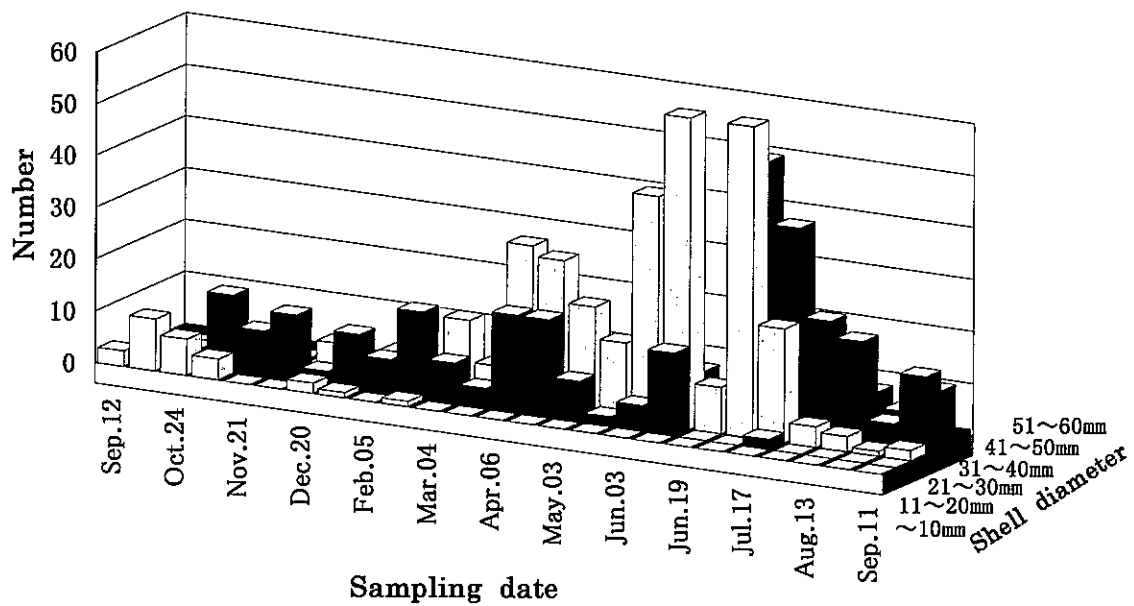


Fig.4 Number in each shell diameters of moon snails in Kosugaya tidal flat.

するかを示す日間摂餌率を以下の式で求めた。アサリ捕食量/((収容時体重+試験終了時体重)/2)/試験日数。

なお、集団飼育試験のうちD区については、10カ月間の継続飼育を行った。

結 果

漁場調査

St. 1~St. 4で観察されたツメタガイおよびキセワタガイの個体数 (St. 1-a~4-a), アサリ, バカガイ, シオフキ, *Macra veneriformis*の個体数 (St. 1-b~4-b) およびアサリ死殻の出現数 (St. 1-c~4-c) をFig. 2に示した。St. 1では, 9月からツメタガイの生息が認められ, その個体数は11月~12月に増加した。この期間にアサリ, シオフキガイの生息個体数が急激に減少し, アサリ穿孔個体の出現数も増加した。また, 4月においてもツメタガイの個体密度が高まり, アサリ穿孔個体も同様に増加した。バカガイについては, ツメタガイの個体密度が高まっても個体数の減少はアサリ, シオフキガイに比べて大きくなかった。St. 2では, St. 1よりも遅く, 10月からツメタガイの生息が認められ, 個体数は12月~3月に増加した。アサリの個体数は12月~1月に減少し, シオフキガイは10月~11月に個体数が急激に減少した。アサリ穿孔個体は, アサリ個体数の減少に対応して12月~2月に出現数が増加した。St. 3およびSt. 4ではツメタガイの生息数は少なかったが, アサリ, シオフキガイの個体数は9~10月以降減少した。St. 3およびSt. 4では, 波浪の影響が強いSt. 1およびSt. 2に比べてヒトデの生息数が目視で多いことが認められ, アサリ穿孔個体よりもヒトデによると思われる死殻が多かった。キセワタガイは, St. 1, St. 2では9月~10月, St. 3, St. 4では12月~5月に生息が観察され, 殻長10mm以下のアサリへの食害が認められた。なお, 9月と4月には, 調査定点付近にアサリ稚貝の放流が行われており, 調査定点においてもアサリ個体数の増加が認められた。

調査定点において採取されたアサリ, シオフキガイ, バカガイ以外の二枚貝には, ホトトギスガイ, カガミガイ, ヒメシラトリガイ, マテガイ, ウメノハナガイ, サルボウガイなどが認められた。また, 巻貝では, アカニシ, イボキサゴ, アラムシロガイなどが観察された。

小鈴谷干潟において採取されたツメタガイの殻径の変化をFig. 3, 殻径と個体数の関係をFig. 4に示した。ツメタガイの平均殻径の変化は, 11月~4月の低水温期は5月~9月の高水温期に比べて緩やかであった。また, ツメタガイの殻径と個体数の関係から, 調査期間を経るに従い殻径のモードが増大している傾向が認められた。

飼育試験

個体別飼育試験の結果をTable 1に, 集団飼育試験の結果をTable 2に示した。個体別飼育試験に供試したツメタガイの収容時体重は0.12g~2.6gであったが, これらの増肉係数は8.2~11.0, 日間摂餌率は8~21%であった。集団飼育試験に供試したツメタガイの収容時体重は約0.3g~10gであったが, これらの増肉係数は6.5~23.0, 日間摂餌率は2~25%であった。D区において, 産卵期直前の2月~3月では増肉係数が特に高く, 23.0となっていた。

飼育中に, ツメタガイがアサリの生息している砂深度の少し下側から軟体部を伸ばしてアサリを捕獲し, これを引きずり込んで摂餌する行動が観察された。また, 飼育期間中に殻径7~18mmの個体が水槽底(砂深度10cm)まで多数潜砂していることが認められた。

集団飼育試験のD区における平均体重の変化をFig. 5に示した。D区においては4月~6月に体重の急激な増加が観察された。この期間における日間摂餌率は10~13%であり, 12月~3月の日間摂餌率を上回っていた。

Table 1. Rearing span, rearing water temperature, body weights of moon snails at the start, body weights of those at the end, total weights of predated short-necked clam, feed conversions including the shell weights and daily food consumption rates in each individuals

Individual No.		1	2	3	4	5	6
Rearing span	(days)	76	76	76	60	60	53
Rearing water temperature*	(°C)	21.9~9.5	21.9~9.5	21.9~9.5	21.9~9.5	21.9~9.5	17.8~9.5
Body weight of moon snail at the start	(mg)	691	126	591	202	876	2,601
Body weight of moon snail at the end	(mg)	5,785	1,885	3,866	953	2,945	4,063
Total weight of predated short-necked clam	(mg)	49,430	16,393	35,900	6,128	18,177	14,896
Number of predated short-necked clam		35	23	39	12	18	11
Feed conversion included the shell weights		9.7	9.3	11.0	8.2	8.8	10.2
Daily food consumption rate**	(%)	20	21	21	18	16	8

*, Maximum value~minimum value

***, Total weight of predated short necked clam / ((body weight at the start + body weight at the end) / 2) / rearing span.

Table 2. Number of moon snail, rearing span, rearing water temperature, body weights of moon snails at the start, body weights of those at the end, total weights of predated short-necked clam, feed conversions including the shell weights and daily food consumption rates in each groups

Group No.	A	B	C	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7
Number of moon snail	9	25	10	20	20	20	20	20	20	20
Rearing span (days)	75	48	33	42	31	26	20	33	35	12
Rearing water temperature (°C)	21.9~9.5	17.4~9.5	14.5~9.5	9.6~5.6	8.0~6.4	9.6~7.6	12.0~9.6	18.0~12.6	21.1~16.7	20.7~19.2
Body weight at the start (mg)	2,916	20,335	23,352	54,474	66,412	68,075	76,243	88,180	146,997	221,533
Body weight at the end (mg)	24,573	39,372	31,270	66,412	68,075	76,243	88,180	146,997	221,533	254,139
Total weight of predated short-necked clam (mg)	261,340	223,857	111,036	162,032	38,326	86,311	122,921	379,930	851,600	238,190
Number of predated short-necked clam	329	288	88	136	33	62	102	189	226	51
Feed conversion included the shell weights	12.1	11.8	14.0	13.6	23.0	10.6	10.3	6.5	11.4	7.3
Daily food consumption rate** (%)	25	16	12	6	2	5	7	10	13	8

*, Maximum value~minimum value.

** , Total weight of predated short necked clam / ((body weight at the start + body weight at the end) /2)/rearing span.

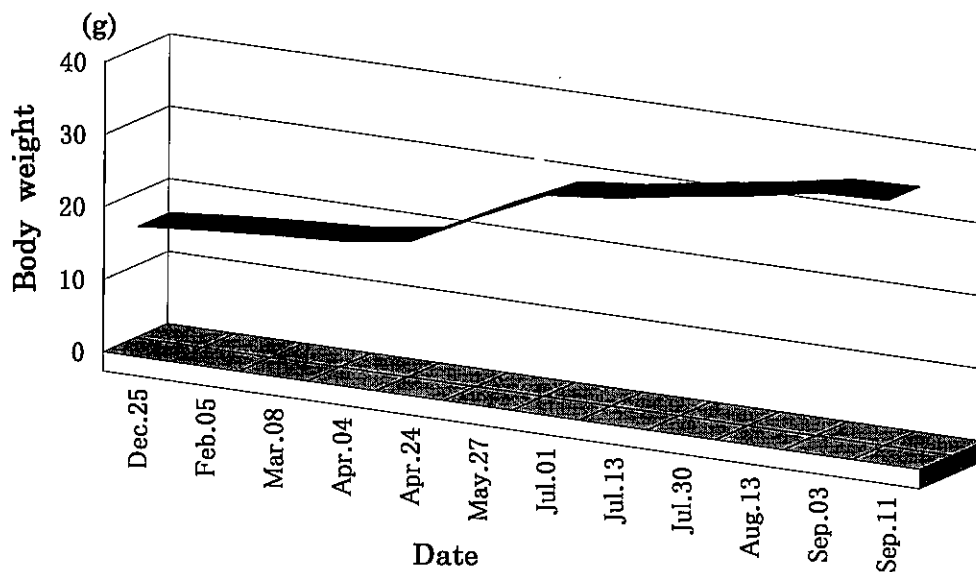


Fig.5 Mean body weight of moon snails in the rearing group No. D.

考 察

小鈴谷干潟では9月初旬の海苔そだ設置後からアサリの漁獲は行われず、調査定点付近では漁具による砂底の攪乱はなかったと考えられる。St. 1およびSt. 2でのツメ

タガイの生息個体数の増減とアサリ、シオフキガイの生息個体数およびアサリ穿孔個体数の増減から、海苔そだ設置時期から干潟沖合に分布していたツメタガイの干潟域への侵入が始まったものと思われた。また、小鈴谷干潟で採取したツメタガイの殻径と個体数の関係から、干潟域に、殻径の大きな群、小さな群という多数の年級群

が混合して移動してきたとは考えられず、当歳の単一年級群が移動侵入し、成長している状態と考えられた。ツメタガイの初期生態については、砂ジャワンと称される卵塊で15~17日間経過後ふ出が始まり、ふ出後は浮遊生活を行うとされ、ふ出後14~16日目に匍匐が可能になり、着底はふ出後45日目頃になるとしている。³⁾ また、捕食を受けるアサリの殻長はツメタガイの殻高と相関があり、ツメタガイの殻高よりも大きなアサリ、あるいは殻高に比して余りにも小さいアサリは捕食できないことが示されている。⁴⁾ 今回、小鈴谷干潟においては、着底後の当歳ツメタガイが干潟域に侵入し、成長に伴い殻長の大きなアサリを捕食していったと考えられる。干潟域への侵入については、大潮干潮時には干上がるSt. 3およびSt. 4にはツメタガイの侵入は沖合側のSt. 1およびSt. 2に比べて少なく、ツメタガイの好適生息域は干潟の0 m線 (L.L.W.L.)よりも沖合にあると考えられた。また、小鈴谷干潟での代表的二枚貝であるアサリ、バカガイ、シオフキガイでは、ツメタガイの捕食選択性が認められ、殻の薄いシオフキガイが優先的に捕食され、遊泳行動を行うバカガイが最も捕食され難いと思われた。

飼育試験から算出されたツメタガイの日間摂餌率は、低水温時で2~12%、高水温時では10~25%であった。この値を用いて、干潟域での貝類捕食量を算出した。体重10gサイズのツメタガイが、本調査でも確認された10個体/m²の密度で干潟域に生息していると仮定した場合、貝類捕食量は低水温時 (6.4~14.5℃) に2~12g/m²/日となり、高水温時 (9.5~21.9℃) では10~25g/m²/日となる。これは、小鈴谷干潟の面積が約2 km²とされていることから、干潟全体で1日当たり低水温時に4~24トン、高水温時に20~50トンの貝類が捕食されていることになり、これが全てアサリであるとする200円/kgの市場相場で80~1,000万円が1日に漁場より失われていることになる。飼育試験では、閉鎖的な空間におけるツメタガイとアサリの遭遇状態となっているため、漁場での実際の遭遇状態を反映しているとは言えないが、飼育試験の結果と漁場調査におけるアサリの消長から、ツメタガイの漁場への侵入は深刻な被害をもたらすと考えられる。

ツメタガイはアサリよりやや深く潜砂し、活発に運動してアサリ等の二枚貝を探索すると言われている。本試験での飼育ツメタガイでも砂深度10cmの水槽底に潜っている個体が観察された。しかし、キセワタガイ食害保護区設置時において、食害防護ネットに多数のツメタガイがネットに沿うようにして存在していることが観察されている。防護ネットは砂深度として10cm程度ネット

下部を埋設してある。潜砂能力が10cm以上としても、水平方向への移動の場合には比較的浅い砂深度 (アサリ生息砂深度の少し下方) を移動しているとされ、何かの障害物に遭遇した場合には下方への移動ではなく、横方向への移動により障害物を回避するのではないかと考えられる。このため、キセワタガイ防護ネットのような構造物でツメタガイの漁場への侵入を防ぐことも可能と思われた。ツメタガイは、小鈴谷干潟においては毎年大発生することではなく、今回のように、ある条件下で当歳ツメタガイが干潟域に侵入して居着き、大きな食害をもたらしていると考えられる。このことは、当歳ツメタガイの干潟域への侵入経路を、何らかの障害物で遮断することにより防御できる可能性があることを示している。また、ツメタガイの積極的な漁場からの排除が被害を軽減できると期待される。アサリは定着性であり、また、その生息域は干潟域等であることから、遊泳性、回遊性の強い魚類等に比べて資源の管理は比較的容易にできるものとされている。しかしながら、こうした定着性の強い二枚貝類で、陸上での農作物にみられるような外敵生物に対処する栽培方法、管理方法が行われている例は乏しく、ホタテガイの地撒き式養殖にヒトデ駆除が行われている程度である。アサリについても、食害を軽減することによる資源量の確保は可能と思われ、今後は積極的な漁場管理が求められる。

要 約

ツメタガイの食害によるアサリ資源への影響を検証するため、小鈴谷干潟における漁場調査と20ℓ水槽および150ℓ水槽を用いたツメタガイの飼育試験を行った。飼育試験により求められたツメタガイの日間摂餌率は、低水温期 (6.4~14.5℃) で2~12%、高水温期 (9.5~21.9℃) で8~25%であった。この数値により、干潟域に体重10gサイズのツメタガイが10個体/m²で生息していると仮定すると、小鈴谷干潟 (約2 km²) において捕食されるアサリを含めた貝類の1日当たりの捕食量は4~50トンと推定された。漁場調査により、当歳ツメタガイが干潟沖合より侵入している傾向が認められ、これに伴いアサリの穿孔個体は増加し、アサリ生息個体数は減少していた。干潟域に侵入したツメタガイは同齢個体群で構成されていると思われた。ツメタガイの食害によるアサリ資源への影響は大きいと考えられるため、今後、アサリ資源の増殖を図るためにはツメタガイの干潟域への侵入を防除するか、漁場から捕獲等により排除するかの対策が求められる。

文 献

- 1) 東海農政局統計情報部 (1996) 平成7年度東海地域の漁業動向, 38-50.
- 2) 瀬川直治・菅沼光則 (1996) 漁場および飼育にみる捕食者キセワタガイと被食者アサリの関係について. 愛知水試研報, 3, 7-15.
- 3) 村上亜希子・山川 紘 (1996) ツメタガイ, *Niverita didyma* (Roding) の初期生活史. 貝類学雑誌, 55 (1), 89.
- 4) Rogers, B.B. and D. A. Rogers (1989) Can a small moon sail, *Polinices lewisii*, eat a large clam. Northwest Environ. J., 5, 177-179.