

東京湾盤洲干潟と富津干潟のアサリ漁場における ツメタガイの大量発生と駆除方法

柴田輝和・河西伸治*

Outbreak, Predation on Japanese Little Neck Clam *Ruditapes Philippinarum*, and Removal of Moon Smail, *Neverita didyma*, on Banzu and Futtsu Tidal Flat in Tokyo Bay

Terukazu SHIBATA, Shinji KASAI

キーワード：東京湾，ツメタガイ，アサリ，食害

千葉県では、アサリは主として東京湾沿岸の干潟や浅海域に分布し、近年、漁獲量が減少傾向にあるものの、1994年の漁獲量は8,416トン、水揚げ金額は23億円であり、千葉県全体の水揚げ金額の6.3%、東京内湾域では19%を占める重要な水産資源である。ところが、1993年頃から盤洲干潟や富津干潟の漁場で、アサリの食害生物であるツメタガイが出現するとともに、ツメタガイによるアサリの食害が顕著になった。このツメタガイの大量発生は、東京湾のみならず、伊勢・三河湾、瀬戸内海、有明海などの内湾域や、外洋に面した千葉県鴨川湾でもほぼ同時期にみられ、内湾ではアサリ、外洋ではチョウセンハマグリ（Chowson Hamaguri）の食害が発生している。

ツメタガイの形態^{1,2)}、繁殖生態³⁻⁵⁾、捕食生態⁶⁻⁸⁾に関してはある程度の知見がある。しかし、食害防止に関しては外国での漁場の囲い網^{9,10)}や袋網養殖¹⁰⁾が紹介されているものの、盤洲干潟や富津干潟のアサリ漁場では、波浪環境や生産性の面で適用しにくく、駆除方法についても有効な手段がないのが現状である。

そこで、ツメタガイの駆除を効率的に実施するために、ツメタガイの分布状況、食害の実態を調査し、併せて駆除方法について検討した。

調査の方法

ツメタガイの分布調査 調査は図1に示した盤洲干潟と富津干潟の潮間帯の55~150点で、1993年12月から1996年2月の間に9回行った。試料の採取には、2mm

目の金網を内張りした、間口50cmの腰巻きカゴを用いた。この腰巻きカゴを各調査点で2m曳き、採取物からツメタガイを選別して計数した。採取したツメタガイ

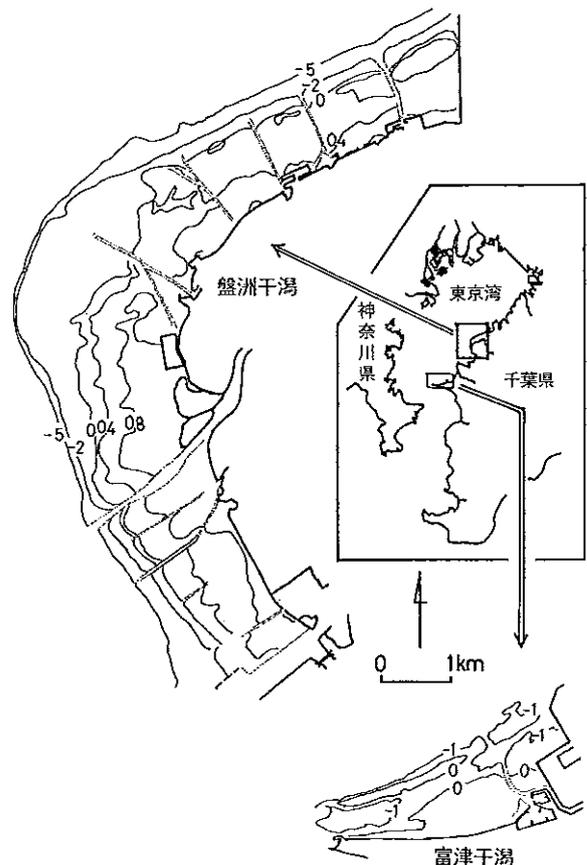


図1 調査場所
図中の数字はA.P. (荒川工事基準面)からの距離(m)

* 千葉県水産部水産課 (現在所属 水産庁栽培養殖課)

イの一部については、殻径を測定した。また、1994年4月には盤洲干潟の潮下帯の19点で、1mm目の網を内張りした間口70cmまたは77cmの大巻きカゴを、各調査点で1mまたは2m曳いてツメタガイの採取を行った。

アサリの食害実態調査 ツメタガイによるアサリの食害状況を調査した。1994年4月に行ったツメタガイ分布調査の採取物のうち、アサリの生貝と左右両殻が分離していない死殻を、ツメタガイによる食害穴の有無別に計数し、次式により食害殻率を求めた。

$$\text{食害殻率(\%)} = \frac{\text{穴あき死殻}}{\text{生貝} + \text{全死殻}} \times 100$$

また、アサリの食害量および経済的損失を、1994年12月のツメタガイの分布調査結果に基づいて試算した。試算に用いたツメタガイの分布密度は、表1に示した各地先の平均分布密度とし、ツメタガイの平均体重は26.2g(図4)とした。試算対象区域は、図3-1のうち1994年12月の破線で囲った区域とし、面積は「貝類漁場改良・管理マップ作成事業報告書」(千葉県漁業協同組合連合会、平成3年3月)と面積計により求めた。ツメタガイによるアサリの食害量は、0.6個体/日/個体(Roderigues⁹⁾から推定)とし、アサリの平均体重は6g/個体、単価は350円/kgとした。

刺網によるツメタガイ駆除試験 ツメタガイが刺網に羅網するとの漁業者情報から、刺網による駆除は有望な方法と思われる。そこで、ツメタガイが羅網し易い刺網の目合について試験を行った。

刺網による駆除試験は富津干潟で1994年5~7月に3回実施した。各試験には表3に示した2~3種類の刺網を各々1反用い、これらの網を海岸線と平行に連続して設置した。投網は午後4時前後、揚網は翌朝9時前後に行い、羅網したツメタガイの個数と重量を測定した。

ツメタガイ駆除方法の検討 ツメタガイの駆除は、腰巻きカゴによるアサリ操業時の混獲や腰巻きカゴと徒手採捕等による一斉駆除が行われている。また、富津岬周辺から内房北部地区の浅海域では「イチゴ曳き」(イチゴとは、千葉県東京湾岸でのツメタガイの地方名)と称される底曳網漁業が行われ、一部の地区ではこの底曳網を用いた駆除も行われている。

そこで、効率的なツメタガイの駆除方法を検討するために、各駆除方法毎のツメタガイ駆除効率を求めた。その方法は、通常操業時の混獲や腰巻きカゴと徒手採捕等による一斉駆除については、1994年5~7月の間の各漁業協同組合の駆除実績資料から、1隻1日当た

りのツメタガイ採取量の平均値を求めた。底曳網については、富津漁業協同組合が1994年7月に富津干潟で実施した結果を用いた。また、刺網については、本試験の結果を用いた。

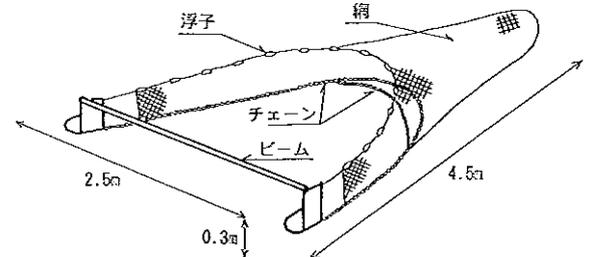


図2 底曳網漁具図

なお、底曳網による駆除方法は、アサリの水管や足の切断などが想定されるため、底曳網の曳網によるアサリへの影響を調査した。調査は、事前調査として1994年7月4日に腰巻きカゴによりアサリを採取した。その後、図2に示す底曳網を7月6日午前3~4時に曳網し、曳網跡から腰巻きカゴによりアサリを採取した。このアサリを煮沸して水管と足の切断の有無を調べた。

結果と考察

ツメタガイの分布と成長 調査点毎のツメタガイの分布密度を図3-1, 2に、また全調査区域と漁業協同組合別の平均分布密度を表1に示した。盤洲干潟では、ツメタガイは主にA.P.(荒川工事基準面)+0.4m~2mの範囲に分布し、干潟沖側のA.P.0m付近で分布密度が高い傾向がみられた。しかし、滞に近い場所や、中里や木更津地先ではA.P.+0.4m以上の岸側で分布密度が高い場合もみられた(図3)。地先毎のツメタガイの分布密度(表1)は、中里、木更津の盤洲干潟南部で高く、次いで牛込が高かった。また、金田、久津間、江川では比較的低かった。一方、富津干潟ではツメタガイの分布に、水深による明確な特徴は見られないものの、分布密度は夏~秋には比較的岸側で高く、冬~春には逆に沖側で高くなる傾向があった(図3)。

両干潟でのツメタガイの平均分布密度(表1)は、4~12月には比較的高く、2月には低くなる季節変化を示しながら0.4~1.4個体/m²の範囲で推移しており、依然としてツメタガイが多い状態が続いていると思われる。

採取したツメタガイの殻径組成を図4に示したが、殻径40mm前後にモードがある殻径30~60mmのツメタガイが主体をなしていた。しかし、1994年4月には殻径4~20mm前後の群が出現し、1994年12月と1995年2月

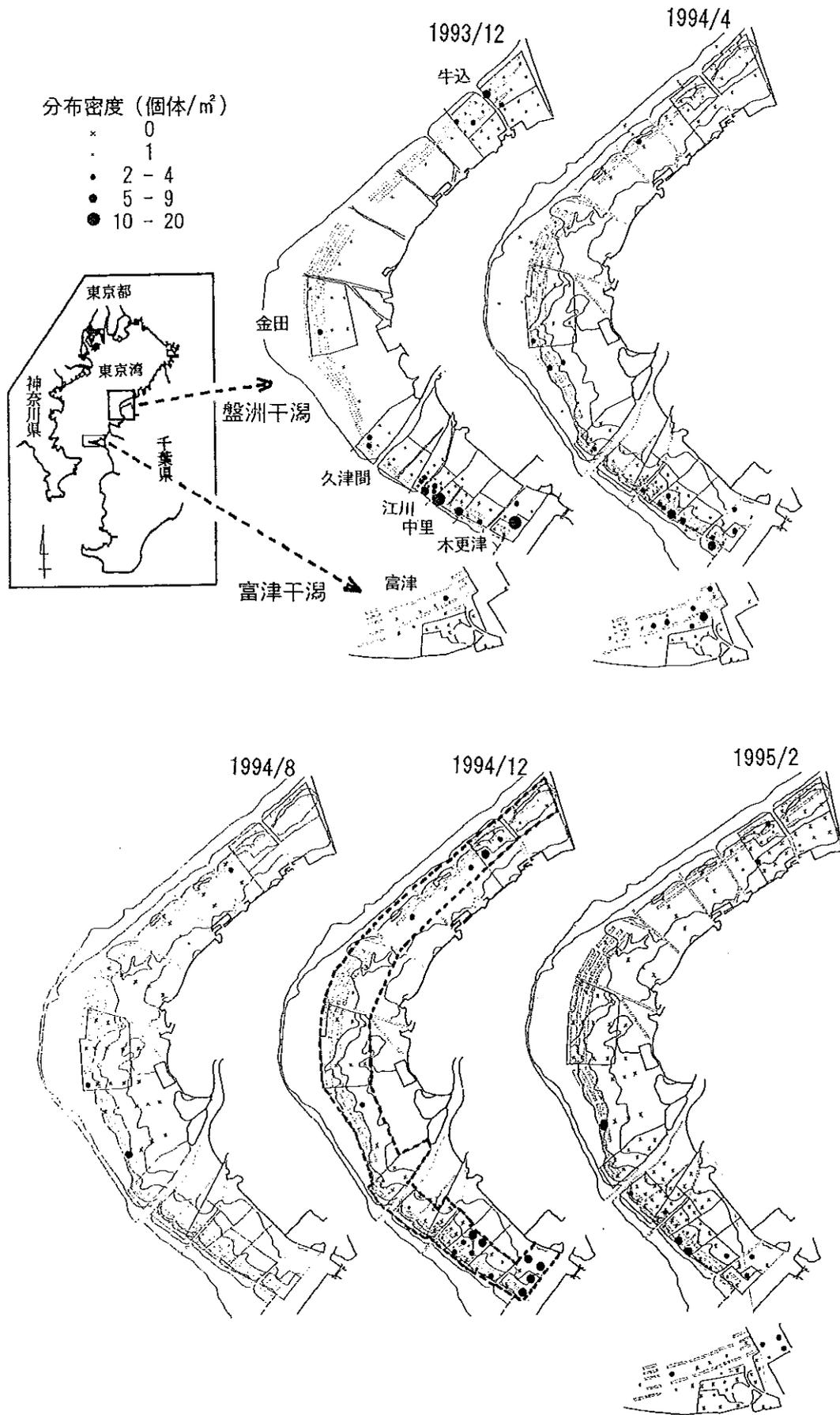


図 3-1 ツメタガイの分布密度

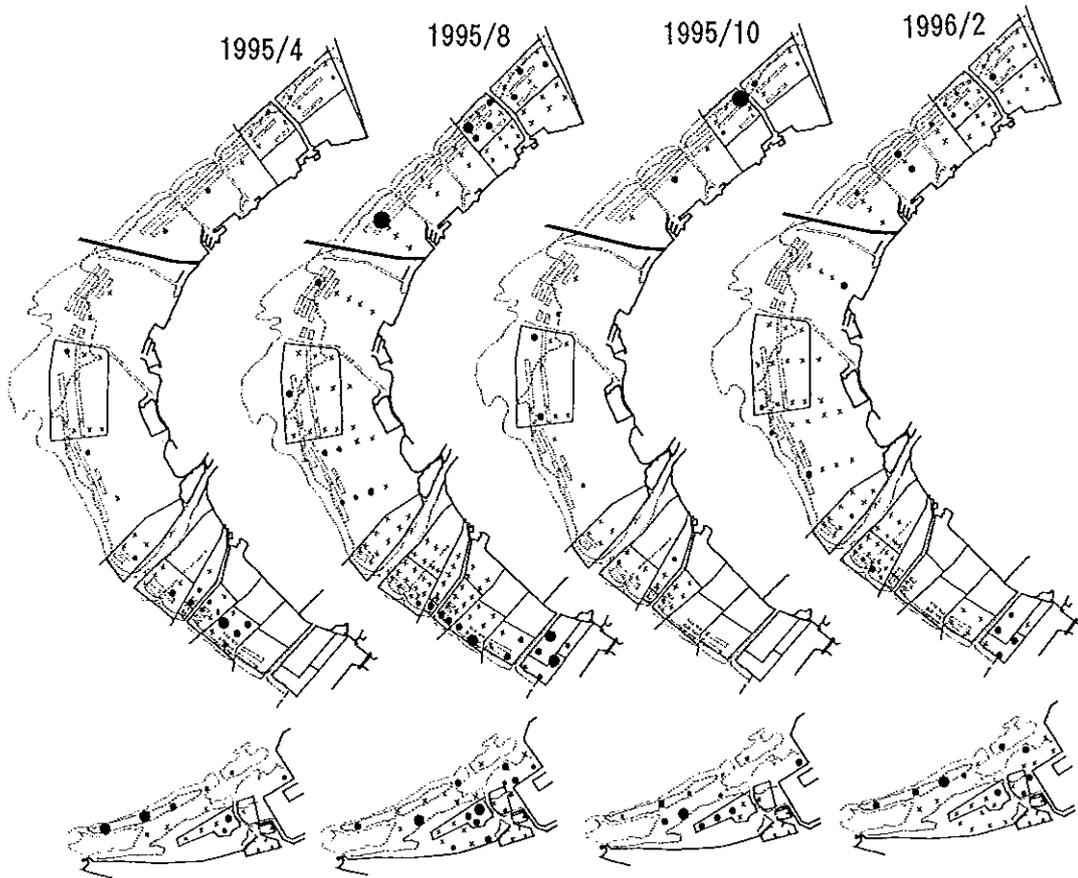


図3-2 ツメタガイの分布密度

表1 ツメタガイの分布密度(個体/m²)

調査年月	全 域				漁 業 協 同 組 合 別						
	干潟域	潮下帯	平均	範囲	牛込	金田	久津間	江川	中里	木更津	富津
1993/12	1.1	—	1.1	0~15	0.8	0.4	0.6	1.6	2.6	2.2	0.3
1994/04	0.9	0.3	0.8	0~7	0.3	0.6	0.3	0.4	2.3	1.3	1.4
1994/12	1.4	—	1.4	0~9	1.1	0.6	0.3	0.2	4.0	3.0	—
1995/02	0.4	—	0.4	0~5	0.3	0.2	0.1	0.3	2.0	0.9	0.6
1995/04	0.9	—	0.9	0~8	0.3	0.3	0.5	0.6	2.2	—	1.5
1995/08	0.8	—	0.8	0~10	0.9	0.6	0.0	0.4	1.2	2.1	1.3
1995/10	1.1	—	1.1	0~18	2.9	0.8	0.3	0.1	0.5	—	1.5
1996/02	0.4	—	0.4	0~5	0.3	0.4	0.1	—	—	0.8	0.8

には殻径20~30mmの群が見られた。この小型群の出現と、干潟での卵塊の目視観察による出現状況を考えあわせると、当海域でのツメタガイは5~10月に産卵し、翌年4月には殻径数mm~20mmに、12月には殻径20~30mmになり、産卵から2年後の8月には殻径40mm前後に成長するものと推察された。

以上が両干潟でのツメタガイの分布状況の概要だが、ツメタガイの移動については今回の調査からは明確には把握できなかった。しかし、干潟上でのツメタガイの分布密度に季節変化が見られることと、富津岬周辺から内房北部海域での小型底曳網、刺網、潜水器漁業による試験操業で、ツメタガイの採取量に季節変動があること¹¹⁾から、季節的な移動を行っていると思察さ

れる。また、ツメタガイの捕食行動にはカイロモンが介在することが示唆されている⁸⁾ことから、ツメタガイは餌料となるアサリなどの二枚貝類の分布に応じた、移動を行っていることも考えられ、ツメタガイはアサリが多い場所に多いとの漁業者情報と一致している。一方、ツメタガイと捕食される二枚貝のサイズには相関関係があると報告⁸⁾されており、小型のツメタガイは二枚貝類の稚貝を捕食していると考えられる。しかし、調査区域はアサリの稚貝発生域であるが、稚貝を捕食すると考えられる殻径30mm未満のツメタガイの分布は少なかった。このことから、ツメタガイは成長段階に応じて生息場所を変えていることも考えられる。

これまで、ツメタガイの分布の中心は、富津岬周辺

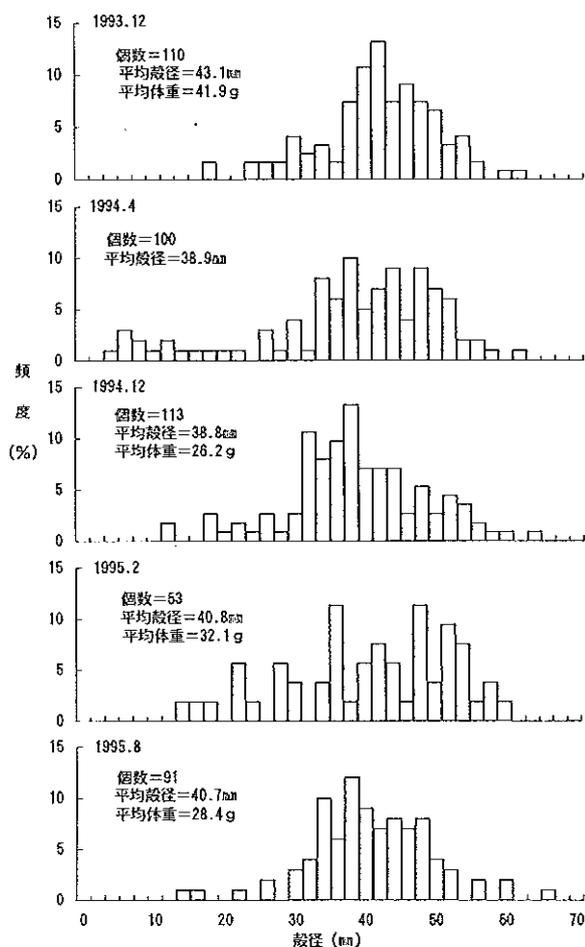


図4 ツメタガイの殻径組成

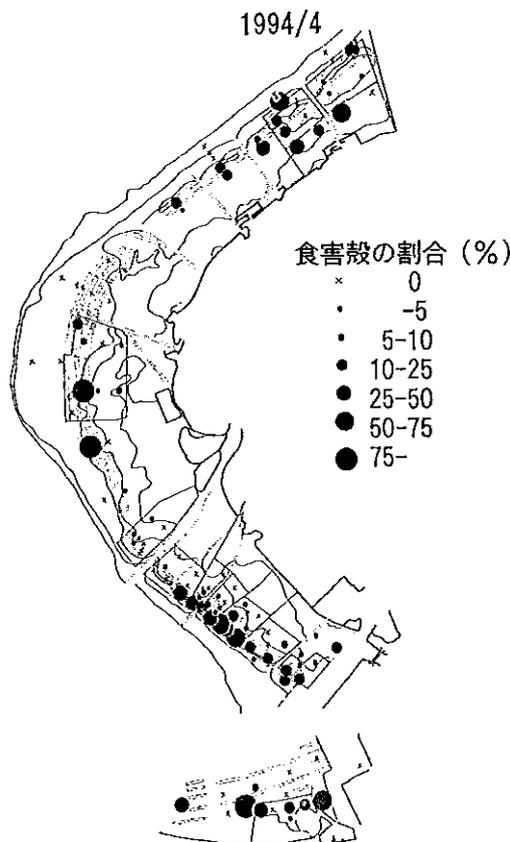


図5 ツメタガイによる殻長11mm以上のアサリ食害殻率

表2 盤洲干潟でのツメタガイ分布量とアサリ食害量の試算

地区	ツメタガイ 分布密度 (個/m ²)	試算対象 漁場面積 (m ²)	ツメタガイ 分布数 (千個)	ツメタガイ 分布重量 (kg)	アサリ 食害量 (kg/日)	アサリ 食害金額 (千円/日)
牛込	1.1	951,000	1,046	27,408	3,766	1,318
金田	0.6	5,081,568	3,049	79,882	10,976	3,842
久津間	0.3	916,000	275	7,200	989	346
江川	0.2	396,000	79	2,075	285	100
中里	4.0	318,000	1,272	33,326	4,579	1,603
木更津	3.0	774,857	2,325	60,904	8,368	2,929
合計		8,437,425	8,046	210,795	28,964	10,137

から内房北部にかけての水深5~10m帯^{11,12)}であり、盤洲、富津干潟ではごく希に見られる程度であった。しかし、今回、干潟でのツメタガイの大量発生が確認され、殻径組成とそれから推定した成長とから、1991年頃から発生量が増加したものと推測された。

ツメタガイによるアサリの食害 ツメタガイによる殻長11mm以上のアサリの食害殻率(図5)は、ツメタガイの分布密度と比較的良く対応していた。全域の食害殻率は5.9%であったが、アサリの種苗放流を行っている主要漁場では、食害殻率が25%以上の場所が多

く、一部では75%以上と食害が激しい場所があった。

ツメタガイによるアサリの食害量の試算結果を表2に示した。食害量は、盤洲干潟では1日当たり29.0トン、金額で1,000万円と推定され、ツメタガイによるアサリの食害は、試算上ではアサリ漁業生産に大変大きな影響を与えると考えられた。

刺網によるツメタガイの駆除 刺網によるツメタガイ駆除試験の結果を表3に示した。ツメタガイは刺網の目に足部を侵入させた形で羅網しており、目合が9節と12節の刺網で採取されたツメタガイの大きさに違

いはなかった。今回の試験では、1枚網で採取されたツメタガイは、目合いが12節の刺網が最も多く、この目合いが駆除に適していると思われた。また、刺網から羅網物を除去するのに要した時間は、1枚網の場合10～15分、3枚網ではごみ等の羅網が多く、1枚網の約1.5倍であった。

ツメタガイの駆除方法 ツメタガイの駆除方法毎の効率と特徴を表4に示した。駆除効率は底曳網が200kg/隻/夜と最も高かった。底曳網による駆除作業は、ツメタガイが海底面上に出てくる夜間に行う必要があるが、広範囲の駆除が可能である。また、表5に示したように、イチゴ曳き底曳網では曳網によるアサリの水管や足の切断も認められないことから、最も良い駆除方法であると考えられる。このほかの方法では、刺網、腰巻きカゴと徒手採取、通常操業での混獲の順で駆除効率が高かった。刺網は底曳網に比べて効率は低いものの、藻場の隙間など底曳網を曳網できない場所

での駆除が可能である。また、腰巻きカゴと徒手採取による駆除は、休漁時の一斉駆除として実施されているが、駆除を目的とした方法としては効率が低いと思われる。

以上のことから、ツメタガイの駆除は、通常の操業で混獲されたツメタガイを確実に陸上処分しつつ、駆除効率の最も高い底曳網により、広範囲に集中的かつ継続的に行うのが、現時点での最良の方法と考えられる。しかし、近年盤洲干潟ではオゴノリ類の大量繁茂が見られ、底曳網を使用できない区域もある。このような場所では、刺網を使用した継続的な駆除が良い方法と思われる。また、前述したツメタガイの移動を考えると、ツメタガイの駆除作業は特定の漁場や各地先だけの問題ではなく、広範囲に実施しないと効果的でないと考えられる。

表3 刺網の仕様とツメタガイの採取量

刺網の仕様			調査年月日	羅網ツメタガイ		
構成枚数	目合い (節-mm)	1反長 (間)		個体数 (個)	重量 (kg)	平均殻径 (mm)
3枚網	12-28	30	1994/5/19-20	9	0.55	-
1枚網	9-38	40	1994/6/14-15	75	5.6	51.1 (n=75)
			1994/7/5-6	34	2.4	-
	12-28	40	1994/6/14-15	123	8.3	51.4 (n=100)
			1994/7/5-6	64	4.7	-
	14-23	40	1994/7/5-6	39	2.7	-
	-75	40	1994/5/19-20	2	0.25	-
	-95	30	1994/5/19-20	0	0	-

表4 ツメタガイの駆除方法とその駆除効率、特徴

方法	駆除効率	特徴
通常操業での混獲 (腰巻きカゴ)	11kg/隻(1-2人) /日(3-4時間)	<ul style="list-style-type: none"> ● 駆除が、アサリ漁業の操業区域や期間に限られるが、継続的に駆除が行える。 ● ツメタガイを確実に陸揚げする意識や体制が必要。
腰巻きカゴ +徒手採取	19kg/隻(1-2人) /日(3-4時間)	<ul style="list-style-type: none"> ● 駆除を目的とした方法としては、効率が低い。
底曳網	200kg/隻(3人) /夜(2-3時間)	<ul style="list-style-type: none"> ● ツメタガイの生態上、作業が夜間に限られるが、広範囲での駆除が可能であり、駆除効率も高い。 ● 藻場での駆除は不可能。 ● 入手、漁具とその使用に調整・許可が必要。
刺網	40kg/10反/隻(2人)	<ul style="list-style-type: none"> ● 駆除効率が底曳網より劣るものの、他の駆除方法が実施できない藻場の隙間などの場所での使用が可能。 ● 入手、漁具とその使用に調整・許可が必要。

表5 底曳網曳網前と後でのアサリの水管と足の切断率

	調査個体	正常個体	切断個体			
			水管	足	両方	率(%)
曳網前	104	99	4	0	1	4.8
曳網後	300	292	7	1	0	2.7

おわりに

盤洲, 富津干潟では依然として高いレベルでツメタガイが分布している。また, 牛込地先では1994年6月から数カ月間, ツメタガイと同様に二枚貝を食害するゴマフダマガイの生息が見られた。

ツメタガイの大量発生の機構解明や予測は現状では困難である。そこで, ツメタガイによるアサリの食害を最小限に抑えるためには, ツメタガイの卵塊である「砂茶碗」や稚貝の出現などの大量発生の兆候を早期に発見し, 対応体制を整えるとともに, 積極的かつ継続的な駆除努力が必要である。

要約

千葉県盤洲干潟と富津干潟のアサリ漁場で, 1993年頃からツメタガイが大量に出現し, アサリの食害が顕著となった。そこで, 1993年12月から1996年2月までツメタガイの分布や食害の実態調査, および駆除方法の検討を行った。

ツメタガイの分布域は, 盤洲干潟では主に地盤高がA. P. +0.4m ~ -2mの区域で, 干潟沖側のA. P. 0m付近で分布密度が高かった。干潟上に分布するツメタガイは, 殻径30~60mmが主体で, 30mm未満の個体は少なかった。また, ツメタガイの成長は1才で殻径20mm前後, 2才で40mm前後と推測された。

ツメタガイによるアサリの食害について, 1994年4月のアサリ食害殻の割合は平均で5.9%であったが, 主要漁場では高く, 一部では75%以上の場所もあった。また, 盤洲干潟での1日当たりのアサリ食害量は, 29トン, 約1,000万円と試算された。

ツメタガイの駆除は, 底曳網を用いて広範囲に集中的かつ継続的に行うのが, 現時点での最良の方法と考えられた。

文 献

- 1) 瀧 庸 (1934): ツメタガイ *Polinices (Neverita) didyma* (BOLTON) に就いて. *VENUS*, 4 (4), 224-234.
- 2) 間嶋隆一 (1987): 日本産ツメタガイ類 (腹足綱: タマガイ科) の分類. *VENUS*, 46 (2), 57-74.
- 3) 網尾 勝 (1995): 邦産玉貝科7種の卵塊及びその孵化幼生に就いて. 農水講研報, 5 (2), 137-158.
- 4) M. E. C. Giglioli (1955): The Egg Masses of the Naticidae (Gastropoda). *J. Fish. Res. Canada*, 12 (2), 287-327.
- 5) 村上亜希子 (1996): ツメタガイ (*Neverita didyma* (RODING)) の発生と初期生活史. 平成7年度東京水産大学資源育成学科卒業論文.
- 6) 堀田秀之・田村 正 (1953): 孔を穿たれたアサリの穿孔位置について. 北大水産学部研究彙集, 4 (3), 216-218.
- 7) 前田豊秀 (1983): 前鰓類の嗅検器の型と食性との関連について. *VENUS*, 41 (4), 264-273.
- 8) Corneil Leon Rodrigues (1986): Predation of the naticid gastropod, *Neverita didyma* (Roding), on the bivalve, *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve): Evidence for a preference linked functional response. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.*, 8 (2), 125-141.
- 9) Derrick R. Toba, Douglas S. Thompson, Kenneth Chew, Gregory J. Anderson and Mark B. Miller (1992): Guide to Manila Clam Culture in Washington. University of Washington, p. 11.
- 10) Gregory J. Anderson, Mark B. Miller and Kenneth K. Chew (1982): A Guide to Manila Clam Aquaculture in Puget Sound. National Technical Information Service, VA, U. S. A., p. 13.
- 11) 千葉県企業庁 (1978): 富津周辺海域漁業資源調査 (その2) 報告書 生物相編. pp. 213-224.
- 12) 千葉県企業庁 (1979): 富津周辺海域漁業資源調査 (その3) 報告書 生物相編. pp. 295-307.