

大村湾における底生生物浮遊幼生の出現状況について — 予備調査結果 —

粕谷智之、川井 仁、山口仁士

Preliminary Study on the Occurrence of Planktonic Larvae of Benthic Organisms in the Omura Bay, Nagasaki, Japan

Tomoyuki KASUYA, Hitoshi KAWAI, and Hitoshi YAMAGUCHI

Key words: benthos, planktonic larvae, bivalves, *Ruditapes philippinarum*

キーワード: ベントス、プランクトン、二枚貝類、アサリ

はじめに

1 背景

大村湾は佐世保湾を介して狭い針尾瀬戸と早岐瀬戸だけで外海と通じている閉鎖性の強い湾である。大村湾では近年、底魚などの底生水産生物の漁獲量が減少しており、2001年度に海洋シンクタンク事業の一環として行われた海の健康診断において、生物の生息空間や底質などに問題がある可能性が指摘されている¹⁾。

こうした状況を踏まえて、長崎県は下水道の整備などを進めるとともに、平成16年度～20年度を計画期間とした大村湾環境保全・活性化行動計画を策定し、また平成13年度～平成17年度に大村湾水質浄化対策事業を実施した。この事業では、その場に生息する生物の種類を基にして大村湾を7つのゾーンに分け、ゾーンごとに底生生物や藻場を用いた環境修復技術の適用性を検討している²⁾。

しかしながら、底生生物の多くは発生した後、しばらくの間海中を漂う浮遊幼生期を経て着底生活に移行することから、浮遊幼生の移動経路を予測することが出来れば、ゾーンの選定をはじめとして環境修復技術を湾全域を視野に入れてより効率的、効果的に適用することが出来ると考えられる。

そこで、長崎県環境保健研究センターでは底生生物を利用した環境修復の第一歩として、大村湾における代表的魚介類であるナマコ類に加えて、水質浄化の役割が高いと考えられている二枚貝類を対象として、平成19年度～21年度の期間で浮遊幼生の移動経路を予測する流動モデルの構築(研究事項名: 底生水産生物を利用したメンテナンスフリー型内湾環境修復技術の開

発)に着手した。

2 予備調査の必要性

移動経路予測流動モデルを構築するためには、予測値が実測値を再現できているか検証しなければならない。検証方法としては流動モデルから幼生の発生場所を推定し、成熟個体の生息場所と比較する方法が挙げられるが、これには現場海域において高密度の幼生分布を捉えることが重要と考えられる。一般に、浮遊幼生などのプランクトンは水平的に不均一に分布することから、浮遊幼生の出現密度の調査は出来るだけ多くの観測点で行うとともに、多くの幼生が存在する時期に行う必要があるであろう。

多定点観測は東京湾や三河湾で行われており、アサリ浮遊幼生の分布の把握に成果を挙げている^{3,4)}。幼生の出現時期については生物の種類によって異なることから、海域ごとに出現種および出現密度の季節変動を把握することが望ましい。しかしながら、この分野における調査・研究事例は少ないのが現状であり、大村湾においては、伊藤・飯塚による報告⁵⁾があるものの種名まで言及していない。そこで、19年度に実施予定の研究事項に先立ち、大村湾における底生生物浮遊幼生の出現種および出現密度に関する知見を収集することを目的として予備調査を行った。ここでは結果の概略を述べるとともに、得られた知見の19年度研究への適用を検討したので報告する。

材 料 と 方 法

観測は船を用いて2006年9月1日、9月22日、10月31日の計3回、図1に示した4測点(10月31日は3測点)で行った。試料は口径30 cm、

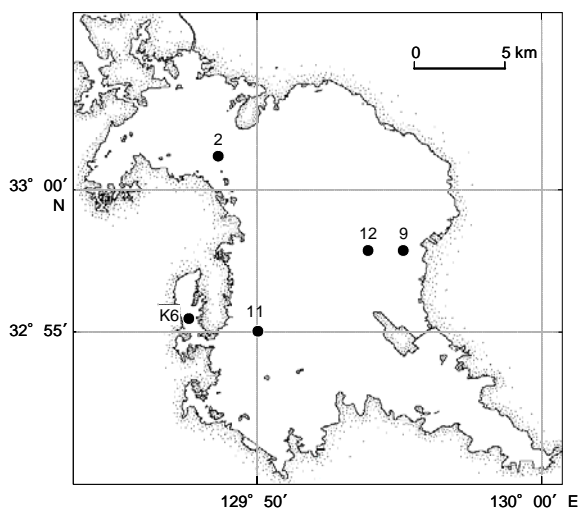


図1 大村湾における観測点位置図

目合 100 μ m のプランクトンネットを水深 10 m (観測点 K6 では水深 5 m) から海面まで 2 回鉛直曳きすることによって採集した。ただし、植物プランクトンが多量に存在するような場合には、ネットが目詰まりすることを避けるため

に鉛直曳きの回数は 1 回とした。
採集した試料は冷蔵して研究センターに持ち帰った後、 -30°C の冷凍庫に入れて保存した。
試料を常温で解凍した後、中に含まれる浮遊幼生を、アサリについては免疫学的手法⁶⁾を用いて分類し、それ以外の種については形態学的手法⁷⁾に従って分類した。

結果と考察

1 出現種

観測期間を通して出現頻度+が最も多く記録されたのはザルガイ科二枚貝 A であり、次いでホトトギスガイの幼生であった(表1)。出現数は 9 月 1 日は 5 ~ 218 個体、9 月 22 日は 115 ~ 562 個体、そして 10 月 31 日は 1748 ~ 5864 個体であった(表2)。ネットの濾水率を 100 % と仮定すると、出現密度は 9 月 1 日は 9 ~ 155 個体 m^{-3} 、9 月 22 日は 90 ~ 640 個体 m^{-3} 、そして 10 月 31 日は 1248 ~ 4188 個体 m^{-3} と算出された。幼生の出現数および出現密度は共に 10 月 31 日に最も多か

表1 二枚貝浮遊幼生の出現種。表中の記号はサンプル中の個体数を表し、9/1 および 9/22 については、rr : 10 個以下、r : 10 ~ 50 個、+ : 50 個以上であり、10/31 については、rr : 50 個以下、r : 50 ~ 500 個、+ : 500 個以上である。

出現種	2006年9月1日				2006年9月22日				2006年10月31日		
	2	9	11	K6	2	9	11	K6	2	11	12
フネガイ科A Arcidae sp. A	r				rr	rr	r				
フネガイ科B Arcidae sp. B	+	r	+	r	rr	r					
ホトトギスガイ <i>Musculista senhousia</i>	r	+		rr	r	r		+	+	+	
ヤマホトトギス <i>Musculista japonica</i>						rr					
タマエガイ <i>Musculus cupreus</i>	r				rr	rr	rr		r	rr	r
ピロウドマクラ <i>Modiolus complus</i>		r			rr				rr		
イガイ科A Mytilidae sp. A							rr		rr		
イガイ科B Mytilidae sp. B						rr	rr	rr	rr		
イガイ科 Mytilidae spp.							rr		rr		rr
ハボウキガイ科 Pinnidae spp.	rr	rr			rr	rr	rr		rr		rr
ミノガイ科 Limidae spp.									rr		rr
イタボカキ科A Ostreidae sp. A	r	rr			r	r	r		rr	rr	rr
カキ目 Ostreoida spp.		rr								rr	
チルハキガイ科 Lasaeidae spp.										rr	rr
ブンブクヤドリガイ科 Montacutidae spp.	rr	rr	rr		r		r		rr		rr
ザルガイ科A Cardiidae sp. A	+	r	r	rr	r	+	+	+	+	+	+
シオフキ <i>Mactra veneriformis</i>	rr								r	rr	r
ニッコウガイ科 Tellinidae spp.	rr						rr		rr	rr	rr
シズクガイ <i>Theora fragilis</i>	r					r	r		r	r	r
マテガイ科 Solenidae spp.									rr	rr	
ケントリガイ <i>Alvénus ojanus</i>	+	+				+	r	r	r	r	r
アサリ <i>Ruditapes philippinarum</i>										rr	rr
ヒメカノアサリ <i>Veremolpa minuta</i>		r	r			r	r	r	rr	r	r
ニオガイ科 Pholadidae spp.						rr		rr	rr		
フナクイムシ <i>Teredo navalis japonica</i>					rr	rr	rr				

表2 採集された二枚貝幼生の総数。括弧内の数値は密度(個体 m⁻³)を表す。

観測日	観測点				
	2	9	11	12	K6
9月1日	186 (132)	218 (155)	40 (28)		5 (9)
9月22日	126 (90)	448 (640)	562 (401)		115 (115)
10月31日	5864 (4188)		1748 (1248)	2984 (2131)	

ったが、これはホトトギスガイやザルガイ科二枚貝Aの幼生が多く採集されたことによるものと思われる。

大村湾に生息する代表的な底生性魚介類としては、マナマコ、シャコ、クルマエビ、マガキ、アコヤガイなどが挙げられる。また、資源量は多くないと思われるものの、アサリ、バカガイ、ハマグリなどが生息している。しかし、今回の一連の観測では、アサリを除きこれら生物の浮遊幼生は採集されなかった。一般に、マナマコの産卵期は4～5月頃であり⁸⁾、マガキは夏季を中心に5～11月⁹⁾、アコヤガイは夏季にまとまった産卵が認められている⁸⁾。シャコやクルマエビについても夏季に産卵盛期を持つと考えられることから^{10, 11)}、今回、これら底生生物の

幼生が得られなかったのは大規模な産卵が行われていなかったことが一因と思われる。表3に主な底生性魚介類の産卵期を示す。

その他の生物として、タイラギおよびアカガイが属するハボウキガイ科とフネガイ科二枚貝の幼生が出現した。タイラギは大村空港周辺に生息している¹²⁾。また、漁業者からの聞き取りでは、アカガイは長崎県が実施している大村湾の海底耕耘の際に捕獲されている。タイラギの産卵期は6～9月¹³⁾、アカガイは5～10月¹⁴⁾であることから、今回の観測で得られたサンプル中に両種の幼生が含まれている可能性がある。

2 19年度研究に向けた検討

伊藤・飯塚⁵⁾は大村湾では底生生物の浮遊幼生は周年にわたって多く出現し、特に5月に最も多かったことを報告している。また、5月の二枚貝幼生の最大出現密度はおよそ50000個体 m⁻³であり、この値は我々が行った10月31日の予備調査で得た出現密度4188個体 m⁻³の10倍以上である。予備調査では5月に観測を行えなかったものの、表3に示すように多くの底生性魚介類は春から夏にかけて産卵することから、浮遊幼生の出現密度に関するデータ収集は主にこの時期に実施することが有効と考えられる。

当初、調査対象とする浮遊幼生はマナマコ、アサリ、マガキ、アコヤガイの他、クルマエビおよびシャコを検討していた。しかし、大村湾

表3 主な底生水産生物の産卵期

種名	月												海域	文献	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
マナマコ				■	■									九州	8
アサリ				■	■	■								有明海	9
マガキ				■	■	■	■	■	■					有明海	9
アコヤガイ					■	■	■	■	■					三重県	8
タイラギ					■	■	■	■	■					有明海	13
アカガイ					■	■	■	■	■	■				長崎県	14
バカガイ							■	■	■					鹿児島県	8
ハマグリ					■	■	■	■	■					有明海	8
シャコ				■	■	■	■	■	■					東京湾	10
クルマエビ				■	■	■	■	■	■					東京湾	11

ではクルマエビが属する十脚類幼生の出現密度は概ね 100 個体 m^{-3} 以下であり⁵⁾、今回の予備調査で得られた二枚貝類幼生の密度と比較して極めて低い。さらに、シャコ幼生は底層に多く分布することから¹⁰⁾、定量が困難であることが予想される。そこで、クルマエビとシャコについては幼生調査の対象から外すこととする。

対して、タイラギやアカガイは予備調査の結果、幼生が出現している可能性があることから、幼生調査の対象に加える。同様に、バカガイやハマグリについても成貝が生息し、時期によっては幼生が出現している可能性が考えられることから幼生調査の対象とする。

ザルガイ科二枚貝の幼生は観測期間中を通して出現した種類である。ザルガイ科には水産上重要なトリガイが属するが、漁業者からの聞き取りでは上述の海底耕耘の際に捕獲されていないようである。同じザルガイ科の貝として、大村湾にはチゴトリガイが広く分布することから¹⁵⁾、予備調査で採集されたザルガイ科二枚貝の幼生はチゴトリガイである可能性がある。同種は水産利用されていないことから、ザルガイ科二枚貝については幼生調査の対象とはしないこととする。

予備調査で使用したプランクトンネットの目合は 100 μm であったため、体サイズの小さな幼生（例えば、D型幼生）はネットを通過してしまった可能性がある³⁾。事実、アサリについては免疫学的手法を用いることによってD型幼生まで識別可能であるものの、予備調査では同種のD型幼生は採集されなかった。そこで、アサリのD型幼生も定量できるとともに、漁船などの船上で扱いやすいように、19年度研究では幼生の採集には口径 30 cm、目合 70 μm の北原式定量ネットを使用する。

謝 辞

今回の予備調査は長崎大学が行っている大村湾定期観測に同行して行ったものである。調査の遂行に種々御配慮いただいた長崎大学水産学部教授 中田英昭博士に対し深く謝意を表す。長崎大学環東シナ海海洋環境資源研究センター研究員 高橋鉄哉博士ならびに中田研究室学生諸氏にはサンプリングに際し大変お世話になった。併せて感謝の意を表す。

要 約

(1) 大村湾における底生生物浮遊幼生の出現種および出現密度に関する知見を収集することを目的として予備調査を行うとともに、得られた知見の19年度研究への適用を検討した。

(2) 一連の観測によってホトトギスガイやザルガイ科二枚貝の幼生が採集された他、アサリ、タイラギが属するハボウキガイ科二枚貝、そしてアカガイが属するフネガイ科二枚貝の幼生などが採集された。総個体数密度は 9 ~ 4188 個体 m^{-3} であった。

(3) 大村湾の代表的な底生水産生物であるマナマコやマガキなどの幼生は採集されなかったが、調査期間が両種の産卵期とは異なったことが一因と思われる。

(4) 底生水産生物の産卵期と予備調査で得られた結果と合わせて勘案すると、本調査では幼生の採集は春から夏にかけて実施することが有効と考えられる。また、調査対象種はアサリ、マガキ、アコヤガイ、マナマコの 4 種に、タイラギ、アカガイ、バカガイ、ハマグリを加えた合計 8 種とする。

参 考 文 献

- 1) シップ・アンド・オーシャン財団：平成15年度 閉鎖性海湾の健康診断に関する研究，383 pp., (2005)
- 2) 長崎県衛生公害研究所：大村湾水質浄化対策事業結果報告書，314 pp., (2006)
- 3) 粕谷智之，他：夏季東京湾におけるアサリ (*Ruditapes philippinarum*) 浮遊幼生の出現密度の時空間変動，国土技術政策総合研究所研究報告，8, 13 pp., (2003)
- 4) 松村貴晴，他：三河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間分布 —間接蛍光抗体法を用いた解析の試み—，日本ベントス学会誌，56, 1 ~ 8, (2001)
- 5) 伊藤栄樹，他：大村湾における動物プランクトンに関する研究—II 輪虫類、枝角類、矢虫類、尾虫類および底生生物幼生の季節的出現，長崎大学水産学部研究報告，49, 1 ~ 10, (1980)
- 6) 浜口昌巳：瀬戸内海アサリ漁場生態調査における適用方法の開発，魚介類の初期生態解明のための種判別技術の開発 研究成果

- 334, 農林水産省農林水産技術会議事務局, 66～76, (1999)
- 7) 田中弥太郎：二枚貝類幼生の同定－⑩，海洋と生物，18, 23～26, (1982)
- 8) 川島利兵衛，他 編：改訂版 新水産ハンドブック, 752 pp., (1988)
- 9) 田中弥太郎：有明海産重要二枚貝の産卵期，日水誌，19, 1157～1167, (1954)
- 10) 中田尚宏：東京湾におけるシャコ幼生の分布について，神奈川水試研報，7, 17～22, (1986)
- 11) 今井利為：東京湾クルマエビの研究－I，神奈川水試研報，7, 1～4, (1986)
- 12) 長崎県水産総合試験場 私信
- 13) 社団法人日本水産資源保護協会：環境情報センター「有明海環境情報・研究ネットワーク」, <http://219.163.131.211/ariake/gn/index.asp>
- 14) 長崎県水産部：ゆめとびネット 海のお魚大百科，<http://www.n-suisan.jp/osakana/index.html>
- 15) 横山寿：大村湾のマクロベントス群集－II 種組成と水域区分，養殖研報，24, 55～72, (1995)