

瀬戸内海水産資源回復調査 ーカレイ類資源量および分布調査ー

黒川 皓平・俵積田 貴彦・田中 慎也・野副 滉

本調査は、平成30年度から始まった資源・漁獲情報ネットワーク構築委託事業の一環として行われており、瀬戸内海に面する関係府県が参画している。

29年度に公表された水産基本計画では、これまで資源評価対象となっていない沿岸漁業魚種を対象として、資源評価対象種の拡大を図ることとしている。このためには、沿岸漁業対象種の資源・漁獲情報を効率的に収集する必要がある。そこで、本事業では、環境DNAなど資源評価につながる可能性のある新しいデータを集約し、データベース化することで、資源評価の拡充と高度化を図ることとしている。

この目的を達成するため、関係府県は瀬戸内海の各海域において、環境DNA調査に資する採水を行うとともに、調査対象であるカレイ類について、市場調査及び標本船調査により、その資源動向を検討するものである。

本報では、福岡県豊前海区での調査結果を報告する。

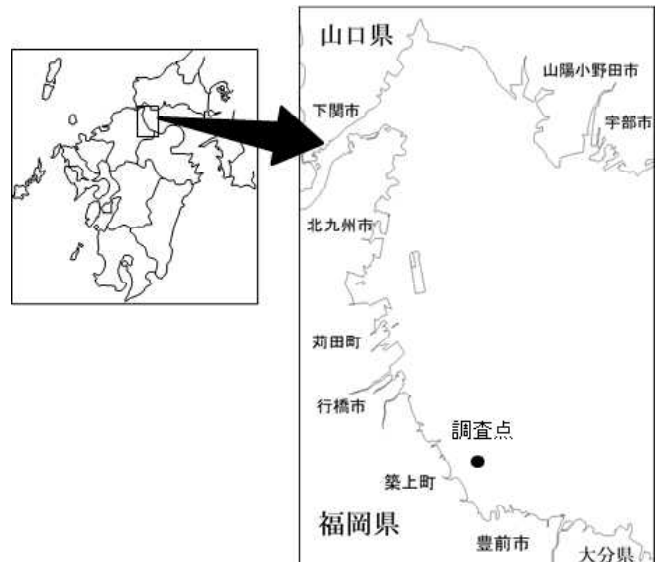


図1 環境DNA調査点

結 果

方 法

1. 市場調査

行橋市魚市場において毎月1～3回の市場調査を実施し、水揚げされたイシガレイ、マコガレイ、メイトガレイの全長を測定した。

2. 標本船調査

小型底びき網標本船の月別CPUEから、イシガレイ、マコガレイ及びメイトガレイの年動向を検討した。

3. 環境DNA調査にかかる採水

平成30年8月、12月、31年3月の計3回、図1に示す地点において、表層及び底層水の採取を行い、ステリベクスフィルターで濾過した後、分析のためフィルターを水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所に送付した。

1. 市場調査

127尾のカレイ類3種を測定した結果、その割合は、マコガレイ32.3%、イシガレイ42.5%、メイトガレイ25.2%で、イシガレイが最も多く、マコガレイ、メイトガレイと続いた(図2)。

また、マコガレイ、イシガレイの水揚げのほとんどが12～2月の冬期に集中していたのに対し、メイトガレイは6～10月の夏～秋期にかけても比較的継続して測定できた(図3)。月別平均全長は、マコガレイは178～347mm、イシガレイは320～432mm、メイトガレイは177～258mmの範囲で推移した。特に、マコガレイとイシガレイについては、産卵期である12月に大型個体が集中的に漁獲され、これらは産卵親魚であると考えられた。

2. 標本船調査

マコガレイは12月～3月の冬期に集中して漁獲され、漁獲のピークは2月であった。また、5～11月の漁獲はほとんどみられなかった。

イシガレイもマコガレイと同様に冬期に集中して漁獲

されたが、漁獲のピークは12～1月であった。

メイタガレイは他の2種とは異なり、6～11月の夏～秋期を中心に漁獲されており、そのピークは10月であった。

3. 環境DNA調査にかかる採水

現在、水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所において、分析中である。

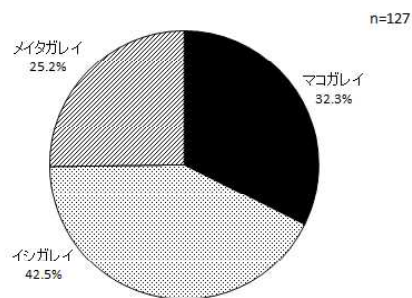


図2 市場調査における魚種別漁獲割合

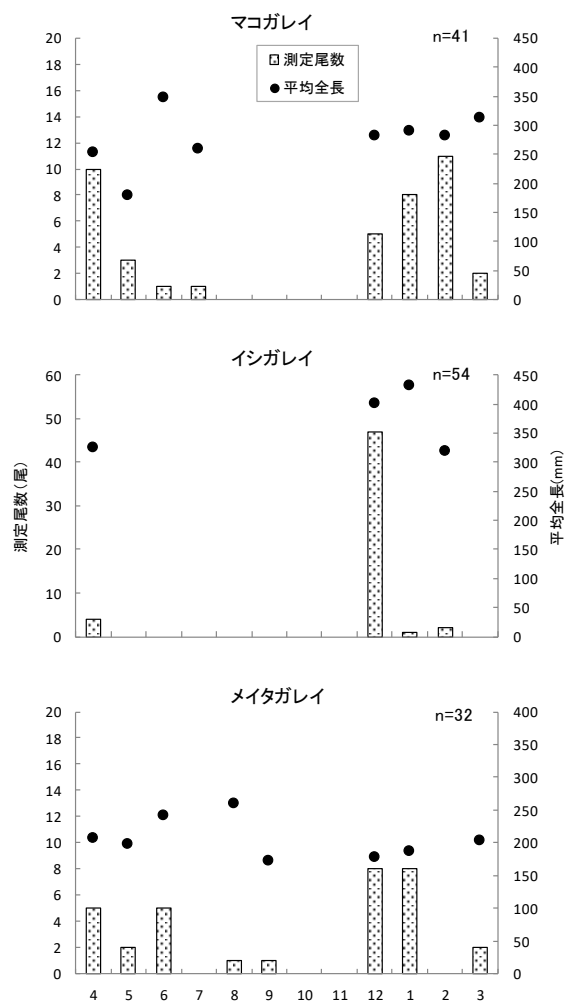


図3 市場調査における魚種別測定尾数および平均全長の推移

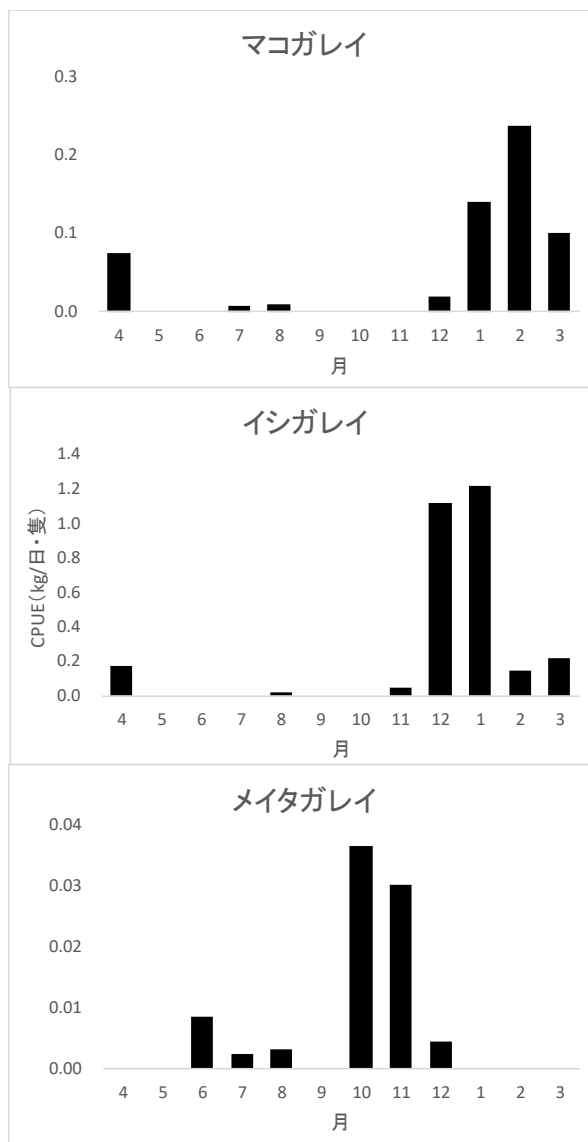


図4 標本船調査における魚種別CPUE

大型クラゲ等有害生物調査

ーナルトビエイ出現調査ー

野副 滉・恵崎 摂・黒川 皓平・田中 慎也・俵積田 貴彦

福岡県豊前海沿岸域は、昭和61年にアサリ漁獲量が11,000トンを超える日本有数の生産地であったが、その後、急減し、近年では10トン未満の低水準で推移している。こうした減少要因のひとつとして、春季から秋季にかけて同沿岸域に來遊し、アサリなどの二枚貝類を捕食するナルトビエイの食害が挙げられている。本事業では、豊前海におけるナルトビエイの來遊状況や食害実態等の情報収集を目的に調査を行った。

方 法

1. 魚体測定調査

平成30年5～9月の來遊時期に、図1に示した海域で刺網によりナルトビエイの捕獲調査を行い、体盤幅長、体重、雌雄を調べた。

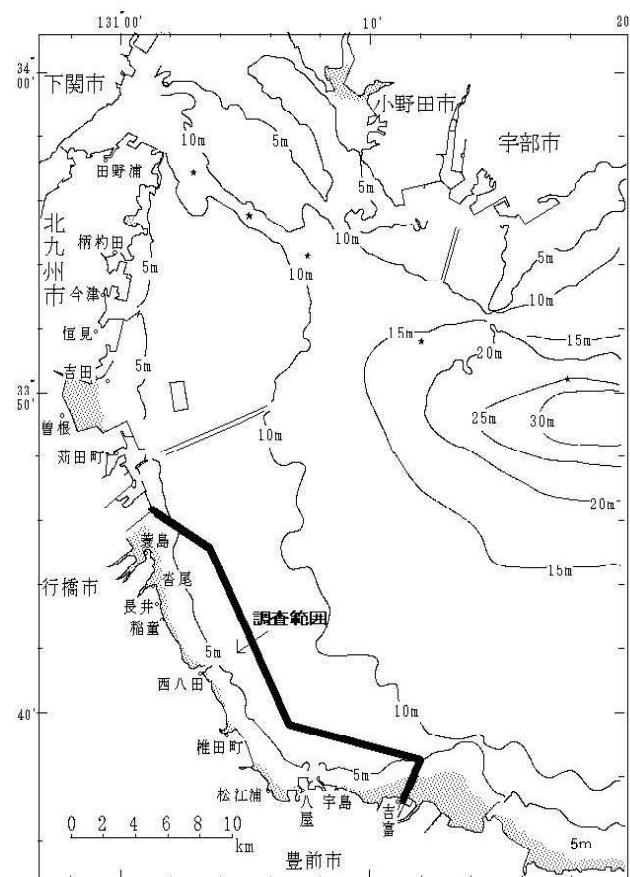


図1 ナルトビエイ捕獲調査範囲

2. 消化器官内容物調査

魚体測定調査で捕獲したナルトビエイ計11個体の胃を含む消化器官を摘出し、(株)日本海洋生物研究所にこれらの内容物の同定並びに湿重量の分析を委託した。

3. 標識放流調査

平成30年5月30日および7月27日の魚体測定調査において採捕されたナルトビエイのうち14個体に、ダートタグおよびリボンタグを胸鰭付近に装着し、放流した。また、平成30年9月19日に福岡県の行橋市において、山口県、大分県との合同調査を行い、採捕された2個体のナルトビエイにダートタグおよびリボンタグを胸鰭付近に装着し、放流した。

結果及び考察

1. 魚体測定調査

調査期間中に雄46尾、雌45尾、計91尾のナルトビエイを測定した(表1)。6月20日に行われた駆除事業における測定個体を除いた今年度の捕獲個体は40個体で、昨年度よりも多かった。5月30日の調査時に、ナルトビエイの群れに遭遇し、昨年同月の7倍にあたる14尾が捕獲されたことが今年度の捕獲数の増加の要因であると考えられる。調査期間全体での平均体盤幅長は67.2cm、平均重量は5.5kgで、昨年の平均体盤幅長71.2cm、平均重量7.2kgと比べて小型化傾向がみられた。体盤幅長および重量を雌雄別にみると、今年度は雄67.4cm、5.0kg、雌66.9cm、6.0kgに対し、昨年度は雄67.6cm、5.2kg、雌73.0cm、8.1kgであることから、雌の小型化傾向が伺えた。

2. 消化器官内容物調査

測定個体の内容物のうち種の同定ができたのは、サルボウガイ、アサリ、マテガイであった(表2)。軟体部が消化されて崩壊し、種の同定までには至らなかったものは、バカガイ科、マルスダレガイ目を含む二枚貝綱であった。また、消化が進み、外形を留めていない消化物

のみの個体もあった。二枚貝の捕食が認められたのは、全11個体中8個体（73％）で、空胃の個体は2個体（18％）であった。内容物の中で、最も重量が多かったのは、6月20日に採捕された雄個体（体盤幅長76.0cm、7.4kg）で、その湿重量は41.5g、体重の約0.6％に相当する二枚貝類を捕食していた。今年度においても、本種は有用種を含む二枚貝類を選択的に捕食し、その捕食圧も高いことから、食害の影響は深刻であると推察された。

3. 標識放流調査

ダートタグおよびリボンタグを装着したナルトビエイ14個体の体盤幅長は、雄が平均77.7cm、雌が平均95.2cmであった。装着後ただちに同海域で放流を行い、関係機関に再捕報告を依頼した。

福岡県行橋市における合同調査でダートタグおよびリボンタグを装着したナルトビエイは、平均体盤幅長65.5cmの雄2個体であった。

表 1 捕獲されたナルトビエイの平均体盤幅長および重量

全体				雄			雌		
	個体数	体盤幅長(cm)	重量(kg)	個体数	体盤幅長(cm)	重量(kg)	個体数	体盤幅長(cm)	重量(kg)
5月30日	14	80.6±17.0	8.8±5.9	8	78.0±6.7	7.5±2.6	6	84.0±25.8	10.5±8.6
※1 6月20日	51	64.1±16.7	4.7±5.1	23	64.2±14.7	4.4±2.7	28	64.0±18.4	5.0±6.5
7月27日	4	80.0±20.3	10.4±9.5	3	70±4.4	5.7±2.0	1	110	24.5
8月30日	20	63.2±19.1	4.4±4.2	12	65.9±10.9	4.5±2.0	8	59.0±27.7	4.4±6.5
9月19日	2	65.5±0.7	4.2±0.1	0	－	－	2	65.5±0.7	4.2±0.1
	91	67.2±18.2	5.5±5.4	46	67.4±13.0	5.0±2.7	45	66.9±22.5	6.0±7.3

※1：駆除事業にて測定

表 2 捕獲されたナルトビエイの消化器官内容物の状況

							検体			①			②			③			④			⑤		
							日付			平成30年5月20日			平成30年5月20日			平成30年6月20日			平成30年6月20日			平成30年6月20日		
							性別			♂			♂			♂			♂			♂		
							体殻幅 (cm)			70			68			76			71			69		
番号	門	綱	目	科	学名	和名	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
1	軟体動物	二枚貝	フネガイ	フネガイ	Scapharca kagoshimensis	サルボウガイ																		
2			マルスダレガイ	マルスダレガイ	Ruditapes philippinarum	アサリ										86	38.10	2	2	0.60	3			
3			バカガイ	Macridae		バカガイ科																		
4			マテガイ	Solen strictus	マテガイ											+	1.70	3	+	1.30	3			
5			—	Veneroida		マルスダレガイ目													138	24.00	2			
6			—	BIVALVIA		二枚貝綱										+	1.70	3	+	8.90	4			
7			—	MOLLUSCA		軟体動物門	+	1.90	4							+	1.70	3	+	8.90	4			
合 計							+	1.90	—				—	86	41.50	—	140	34.80	—			—		
種別数							1						空胃	3			4					空胃		

							検体			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩		
							日付			平成30年6月20日			平成30年6月20日			平成30年6月20日			平成30年6月20日			平成30年7月27日		
							性別			♂			♂			♂			♂			♂		
							体殻幅 (cm)			55			75			47			56			68		
番号	門	綱	目	科	学名	和名	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
1	軟体動物	二枚貝	フネガイ	フネガイ	Scapharca kagoshimensis	サルボウガイ	1	0.10	3															
2			マルスダレガイ	マルスダレガイ	Ruditapes philippinarum	アサリ															5	0.90	3	
3			バカガイ	Macridae		バカガイ科																		
4			マテガイ	Solen strictus	マテガイ																			
5			—	Veneroida		マルスダレガイ目	250	25.30	2	83	10.20	2	153	16.50	3	126	12.00	3						
6			—	BIVALVIA		二枚貝綱																		
7			—	MOLLUSCA		軟体動物門										+	0.80	4	+	0.90	4			
合 計							251	25.40	—	83	10.20	—	153	17.30	—	126	12.90	—	5	0.90	—			
種別数							2			1			2			2			1					

							検体			⑪		
							日付			平成30年7月27日		
							性別			♂		
							体殻幅 (cm)			67		
番号	門	綱	目	科	学名	和名	個体数	湿重量	消化状況	個体数	湿重量	消化状況
1	軟体動物	二枚貝	フネガイ	フネガイ	Scapharca kagoshimensis	サルボウガイ	4	0.50	2			
2			マルスダレガイ	マルスダレガイ	Ruditapes philippinarum	アサリ						
3			バカガイ	Macridae		バカガイ科	15	4.60	3			
4			マテガイ	Solen strictus	マテガイ							
5			—	Veneroida		マルスダレガイ目						
6			—	BIVALVIA		二枚貝綱	38	7.60	3			
7			—	MOLLUSCA		軟体動物門	+	3.60	4			
合 計							57	16.30	—			
種別数							4					

消化状況

1：あまり消化されていない。軟体部は外形・肉質とも未消化のものに近い。

2：やや消化がすすむ。軟体部の外形は保持されているが、肉質はもろくなり始めている。

3：かなり消化がすすむ。軟体部は外形が崩れ始め、肉質はもろい。

4：ほとんど消化される。軟体部は外形をとどめず、小塊～ペースト状。

広域発生赤潮共同予知調査

－瀬戸内海西部広域共同調査－

俵積田 貴彦・恵崎 摂

周防灘西部の豊前海では、*Karenia mikimotoi*をはじめとした有害赤潮がたびたび発生し、漁業被害を引き起こしていることから、¹⁾赤潮の発生過程の把握や初期発生域の特定が急務となっている。

周防灘では、これまで有害プランクトンの初期発生から増殖、消滅に至るまでの全容を把握することを目的とし、水産庁の委託を受け、山口、福岡、大分の3県で共同調査を実施してきたところであるが、近年は周防灘で発生した*K. mikimotoi*赤潮が響灘や豊後水道周辺海域まで移流、拡散し、漁業被害を引き起こす事例が発生している^{2, 3)}。

このため現在、瀬戸内海西部海域において、広島、愛媛、山口、福岡、大分、高知の6県7機関と国立大学法人 愛媛大学、国立研究開発法人水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究所が共同で広域的に有害種の発生状況をモニタリングするとともに、その要因について総合的に解析を行っている。

本報告では、平成30年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業報告書（平成31年3月）の内容のうち、本県のモニタリング結果について、その概要を報告する。

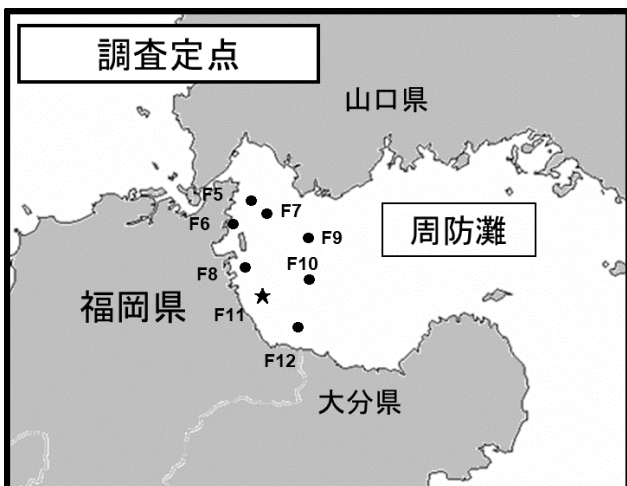


図1 調査定点

方 法

瀬戸内海西部海域に計58点の調査定点を設置し、そのうち本県はF 5～12の8定点（図1）を担当した。調査は5月から8月までに4回（原則上旬）行い、各定点の表層、中層及び底層の海水温、塩分、溶存酸素濃度及び透明度の観測を行うとともに、採水サンプルから対象プランクトンとして*K. mikimotoi*, *Cochlodinium polycrioides*, *Heterocapsa circularisquama*, *Chattonella*属, *Heterosigma akashiwo*及び珪藻類の1mlあたりの細胞密度の計数を行った。

結 果

表1に海水温、塩分、透明度及びプランクトン検鏡結果を示した。今回の調査において*K. mikimotoi*は、最大で1細胞/ml（8月F10表層）確認されたが、赤潮の発生はみられなかった。この他、*Chattonella*属が1細胞（7月F8表層、8月F7表層）が確認されたのみだった。なお、これらの結果は関係機関と共有した。

文 献

- 1) 江藤拓也, 俵積田貴彦. 2006年夏季に周防灘西部海域で発生した*Karenia mikimotoi*赤潮. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2008 ; 18 : 107-112.
- 2) 小泉喜嗣他. 西部瀬戸内海における*Gymnodinium nagasakiense*の増殖域の環境特性と分布拡大機構. 海の研究 1991 ; 3 : 2179-2186.
- 3) 宮村和良他. リモートセンシング技術を用いた赤潮監視の試み. 水産海洋研究 2009 ; 73(4).

表 1 調査結果

調査日	定点 番号	海 深 (m)	観測水深 (m)	<i>Karenia</i> <i>mikimotoi</i> cells/mL	<i>Cochlodinium</i> <i>polykirkoides</i> cells/mL	<i>Heterocapsa</i> <i>circularisquama</i> cells/mL	<i>Chattonella</i> <i>antiquatmarina</i> <i>ovata</i> cells/mL cells/mL		<i>Heterosigma</i> <i>akashiwo</i> cells/mL	全球藻類 細胞数 cells/mL	水温 (℃)	塩分	溶存酸素量 (mL/L)	溶存酸素 飽和度(%)	透明度 (m)
H30.5.7	F5	8.3	0.0	0	0	0	0	0	0	43	17.1	31.51	5.52	99.1	2.8
	F5		5.0	0	0	0	0	0	83	17.1	33.12	5.47	99.0		
	F5		B-1	0	0	0	0	0	0	110	17.2	33.42	5.25	95.5	
	F6	7.0	0.0	0	0	0	0	0	0	141	17.0	30.53	5.64	100.5	2.5
	F6		5.0	0	0	0	0	0	91	17.2	32.74	5.45	98.7		
	F6		B-1	0	0	0	0	0	0	137	17.0	32.69	5.43	97.9	
	F7	12.4	0.0	0	0	0	0	0	0	32	15.5	32.34	5.74	100.3	9.2
	F7		5.0	0	0	0	0	0	27	16.5	33.04	5.52	98.8		
	F7		B-1	0	0	0	0	0	0	95	15.6	32.89	5.55	97.5	
	F8	7.9	0.0	0	0	0	0	0	0	110	16.9	31.53	5.70	101.9	2.8
	F8		5.0	0	0	0	0	0	0	66	16.8	32.68	5.49	98.7	
	F8		B-1	0	0	0	0	0	0	60	16.7	32.72	5.42	97.2	
	F9	22.4	0.0	0	0	0	0	0	0	6	14.8	32.79	5.93	102.5	8.0
	F9		5.0	0	0	0	0	0	0	4	14.7	32.94	5.96	102.9	
	F9		B-1	0	0	0	0	0	0	3	13.4	33.06	5.62	94.4	
	F10	13.7	0.0	0	0	0	0	0	0	6	15.6	32.61	5.86	102.8	8.3
	F10		5.0	0	0	0	0	0	0	0	15.5	32.80	5.91	103.7	
	F10		B-1	0	0	0	0	0	0	1	14.6	32.97	5.67	97.7	
	F11	8.8	0.0	0	0	0	0	0	0	14	16.5	31.25	5.83	103.2	2.9
	F11		5.0	0	0	0	0	0	0	20	16.3	32.69	5.79	103.1	
	F11		B-1	0	0	0	0	0	0	25	16.4	32.78	5.25	93.7	
	F12	8.0	0.0	0	0	0	0	0	0	14	16.9	32.48	5.54	99.7	2.8
	F12		5.0	0	0	0	0	0	0	32	16.9	32.78	5.47	98.4	
	F12		B-1	0	0	0	0	0	0	21	16.8	32.80	5.17	92.9	
H30.6.4	F5	8.1	0.0	0	0	0	0	0	0	87	21.7	32.78	5.32	104.9	4.0
	F5		5.0	0	0	0	0	0	0	70	21.4	33.10	5.24	102.9	
	F5		B-1	0	0	0	0	0	0	64	21.1	33.33	4.93	96.4	
	F6	7.3	0.0	0	0	0	0	0	0	264	22.5	32.79	5.32	106.3	3.0
	F6		5.0	0	0	0	0	0	0	340	21.3	32.90	4.38	85.8	
	F6		B-1	0	0	0	0	0	0	162	21.3	32.90	4.24	82.9	
	F7	12.8	0.0	0	0	0	0	0	0	61	20.5	32.74	5.34	103.0	3.0
	F7		5.0	0	0	0	0	0	0	43	20.5	32.75	5.33	102.7	
	F7		B-1	0	0	0	0	0	0	23	20.4	32.88	4.95	95.3	
	F8	8.2	0.0	0	0	0	0	0	0	283	22.4	32.66	5.32	106.2	2.5
	F8		5.0	0	0	0	0	0	0	262	21.8	32.73	5.19	102.6	
	F8		B-1	0	0	0	0	0	0	189	21.6	32.74	4.54	89.3	
	F9	21.9	0.0	0	0	0	0	0	0	17	20.4	32.71	5.57	107.2	9.0
	F9		5.0	0	0	0	0	0	0	17	20.3	32.71	5.58	107.3	
	F9		B-1	0	0	0	0	0	0	3	16.0	33.05	4.86	86.2	
	F10	13.9	0.0	0	0	0	0	0	0	116	21.1	32.67	5.36	104.5	5.5
	F10		5.0	0	0	0	0	0	0	180	20.8	32.68	5.37	104.1	
	F10		B-1	0	0	0	0	0	0	171	18.9	32.75	4.64	86.8	
	F11	9.1	0.0	0	0	0	0	0	0	314	22.4	32.69	5.30	105.8	3.5
	F11		5.0	0	0	0	0	0	0	334	22.3	32.68	5.30	105.7	
	F11		B-1	0	0	0	0	0	0	289	21.6	32.62	5.11	100.3	
	F12	7.9	0.0	0	0	0	0	0	0	588	23.1	32.46	5.18	104.6	4.0
	F12		5.0	0	0	0	0	0	0	576	22.0	32.58	4.66	92.2	
	F12		B-1	0	0	0	0	0	0	378	21.8	32.57	4.06	80.0	
H30.7.5	F5	8.0	0.0	0	0	0	0	0	0	118	24.7	27.73	5.21	105.1	2.2
	F5		5.0	0	0	0	0	0	0	58	23.1	30.80	4.36	87.1	
	F5		B-1	0	0	0	0	0	0	66	23.1	30.81	4.24	84.8	
	F6	6.7	0.0	0	0	0	0	0	0	710	24.6	29.61	5.24	106.7	2.2
	F6		5.0	0	0	0	0	0	0	506	24.2	30.42	4.89	99.4	
	F6		B-1	0	0	0	0	0	0	529	24.1	30.67	4.76	96.7	
	F7	11.9	0.0	0	0	0	0	0	0	236	24.1	29.9	5.16	104.4	2.6
	F7		5.0	0	0	0	0	0	0	140	23.3	30.8	4.99	100.0	
	F7		B-1	0	0	0	0	0	0	105	22.6	31.7	4.44	88.3	
	F8	7.7	0.0	0	0	0	1	0	0	220	25.2	29.45	5.37	110.5	2.2
	F8		5.0	0	0	0	0	0	0	481	24.6	30.30	4.97	101.7	
	F8		B-1	0	0	0	0	0	0	365	23.9	30.88	4.60	93.3	
	F9	21.9	0.0	0	0	0	0	0	0	111	23.3	31.79	5.17	104.3	3.3
	F9		5.0	0	0	0	0	0	0	132	22.6	31.96	5.08	101.4	
	F9		B-1	0	0	0	0	0	0	23	22.3	32.21	4.90	97.2	
	F10	13.5	0.0	0	0	0	0	0	0	301	24.0	30.85	5.30	107.7	3.2
	F10		5.0	0	0	0	0	0	0	186	23.8	31.03	5.22	105.8	
	F10		B-1	0	0	0	0	0	0	182	22.6	32.02	4.45	88.7	
	F11	8.7	0.0	0	0	0	0	0	0	178	25.3	30.06	5.65	117.0	2.8
	F11		5.0	0	0	0	0	0	0	378	25.3	30.74	5.34	110.7	
	F11		B-1	0	0	0	0	0	0	442	24.2	31.04	4.21	85.8	
	F12	7.3	0.0	0	0	0	0	0	0	425	25.3	29.75	5.39	111.4	2.2
	F12		5.0	0	0	0	0	0	0	100	24.5	30.85	4.65	95.2	
	F12		B-1	0	0	0	0	0	0	347	24.1	30.84	4.08	83.0	
H30.8.6	F5	7.3	0.0	0	0	0	0	0	0	29	29.5	31.02	4.48	103.4	4.7
	F5		5.0	0	0	0	0	0	0	153	27.4	32.41	4.61	94.7	
	F5		B-1	0	0	0	0	0	0	183	27.0	32.55	4.63	90.1	
	F6	5.9	0.0	0	0	0	0	0	0	93	29.7	30.93	4.48	103.5	4.8
	F6		5.0	0	0	0	0	0	0	25	29.0	31.10	4.52	100.8	
	F6		B-1	0	0	0	0	0	0	36	29.0	31.10	4.52	100.8	
	F7	11.4	0.0	0	0	0	1	0	0	24	29.0	31.21	4.51	105.7	7.5
	F7		5.0	0	0	0	0	0	0	7	28.9	31.21	4.53	105.2	
	F7		B-1	0	0	0	0	0	0	10	27.0	32.01	4.65	75.4	
	F8	6.9	0.0	0	0	0	0	0	0	102	30.5	30.59	4.43	107.6	5.5
	F8		5.0	0	0	0	0	0	0	87	29.4	30.93	4.50	100.9	
	F8		B-1	0	0	0	0	0	0	47	29.2	30.94	4.51	99.0	
	F9	21.7	0.0	0	0	0	0	0	0	226	29.0	31.56	4.51	105.6	3.5
	F9		5.0	0	0	0	0	0	0	248	28.6	31.54	4.54	104.6	
	F9		B-1	0	0	0	0	0	0	95	21.6	32.38	5.09	72.5	
	F10	13.1	0.0	1	0	0	0	0	0	13	28.7	31.08	4.54	103.0	11.0
	F10		5.0	0	0	0	0	0	0	9	28.1	31.50	4.58	103.5	
	F10		B-1	0	0	0	0	0	0	1	25.0	31.84	4.82	76.2	
	F11	7.6	0.0	0	0	0	0	0	0	94	30.3	30.67	4.44	105.6	7.3
F11	5.0		0	0	0	0	0	0	50	29.3	30.98	4.50	104.8		
F11	B-1		0	0	0	0	0	0	36	28.4	31.07	4.56	103.8		
F12	7.4	0.0	0	0	0	0	0	0	87	30.0	30.55	4.46	107.7	6.2	
F12		5.0	0	0	0	0	0	0	45	29.6	30.90	4.48	104.1		
F12		B-1	0	0	0	0	0	0	48	28.6	30.97	4.55	99.1		

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・生物モニタリング調査

恵崎 摂・野副 滉・田中 慎也・黒川 皓平

本事業は福岡県豊前海における漁場環境の保全を図るため、水質・生物モニタリング調査を実施し、水質基準及び底生生物を指標に監視を行うものである。

方 法

1. 水質調査

調査は、平成30年4月から31年3月までの毎月上旬に1回、図1に示した12定点で実施した。調査項目は水温、塩分、透明度及び溶存酸素で、観測層は表層、2.5m、5m、10m及びB-1m層（以下底層）とし、RINKO Profiler（JFEアドバンテック株式会社製）によって観測した。

2. 生物モニタリング調査

調査は、30年6月と8月の年2回、図1に示した5定点で実施した。各点でスミス・マッキンタイヤ型採泥器（22cm×22cm）を用いて採泥を各2回ずつ行い、その泥温

を速やかに測定した後、一部を冷蔵して研究所に持ち帰り、強熱減量（以下I L）と検知管法による全硫化物及び含泥率を測定した。また、底生生物については、1mm目合のネットでふるいにかけた残留物を10%ホルマリンで固定し、種の同定、計数、及び測定を行った。

結果及び考察

1. 水質調査

各月の表層と底層において、各測定項目の全調査点平均値をそれぞれ計算し、その推移を図2～5に示した。

(1) 水温

表層の水温は10.2～29.5℃の範囲で推移した。最高値は8月、最低値は2月であった。

底層の水温は10.3～27.4℃の範囲で推移した。最高値は9月、最低値は2月であった。

(2) 塩分

表層の塩分は29.78～33.35の範囲で推移した。最高値は2月、最低値は7月であった。

底層の塩分は31.37～33.46の範囲で推移した。最高値は2月、最低値は7月であった。

(3) 透明度

透明度は2.3～6.8mの範囲で推移した。最高値は8月、最低値は10月であった。

(4) 溶存酸素

表層の溶存酸素は6.70～12.0mg/lの範囲で推移した。最高値は3月、最低値は8月であった。

底層の溶存酸素は5.98～11.97mg/lの範囲で推移した。最高値は3月、最低値は8月であった。

2. 生物モニタリング調査

(1) 底質環境

I Lと全硫化物及び含泥率の分析結果を表1に示した。

I Lの6月の平均値は8.5%（7.4～9.2%）で、前年5月の平均値10.1%（8.8～10.9%）から減少し、8月の平均値も9.0%（7.6～10.7%）で前年8月の平均値の10.1

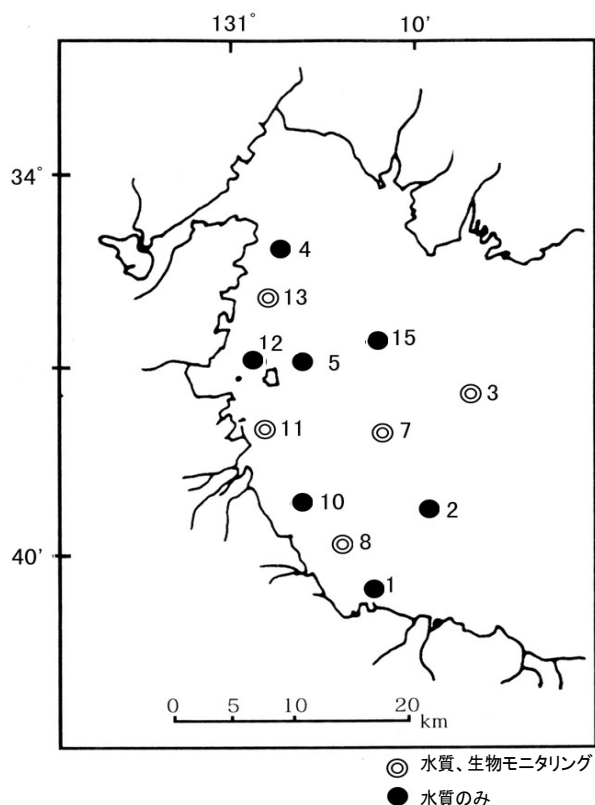


図1 調査定点

% (8.9~10.9%) から減少した。

全硫化物量の6月の平均値は0.41mg/g乾泥 (0.33~0.62mg/g乾泥) で、前年5月の平均値の0.28mg/g乾泥 (0.14~0.53mg/g乾泥) から増加し、8月の平均値は0.56mg/g乾泥 (0.16~0.93mg/g乾泥) で、前年8月の平均値の0.92mg/g乾泥 (0.57~1.19mg/g乾泥) から減少した。

含泥率の6月の平均値は96.6% (93.1~99.0%) で、前年5月の平均値の94.4% (91.0~97.6%) から増加し、8月の平均値は95.5% (91.9~97.5%) で、前年8月の平均値の93.9% (92.5~96.9%) から増加した。

(2) 底生生物の出現状況

底生生物調査結果を表2~5に示した。出現した底生生物は1g未満の個体が大半で、1g以上の個体は8月に採取された棘皮類のイカリナマコ科のみであった。個体数、湿重量、種類数ともにほとんどの調査点で6月が8月の値を上回っていた。

多様度指数H' は、6月は0.87~2.63で、Stn. 13が最も高く、Stn. 7が最も低かった。8月は0.92~2.70で、

Stn. 11が最も高く、Stn. 7が最も低かった。6月の値の方が高かったのは沖側のStn. 3と北部のStn. 13で、8月の方が高かったのは中部以南で沿岸寄りのStn. 7とStn. 8, Stn. 11であった。

海域汚染指標種3種中、軟体類のシズクガイが8月のStn. 7を除いたすべてで、チヨノハナガイが6月のStn. 13と8月のStn. 11で確認された。多毛類のヨツバナスピオは今回確認されなかった。

表1 底質分析結果

Stn.	IL (%)		全硫化物 (mg/g乾泥)		含泥率 (%)	
	6月	8月	6月	8月	6月	8月
3	9.2	9.6	0.37	0.63	95.9	95.4
7	9.1	10.7	0.62	0.52	98.3	97.1
8	9.0	9.3	0.38	0.93	99.0	97.5
11	7.6	7.6	0.33	0.57	93.1	91.9
13	7.4	8.0	0.37	0.16	96.8	95.5
平均値	8.5	9.0	0.41	0.56	96.6	95.5

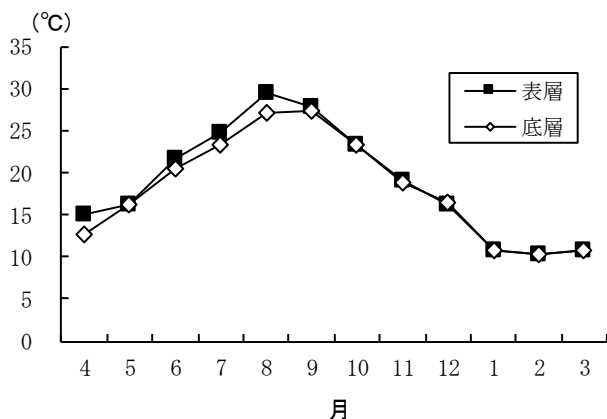


図2 水温の推移

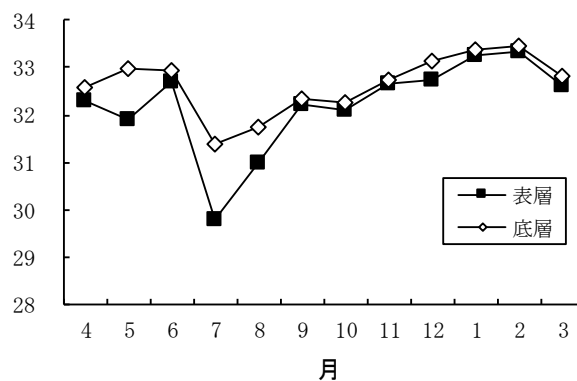


図3 塩分の推移

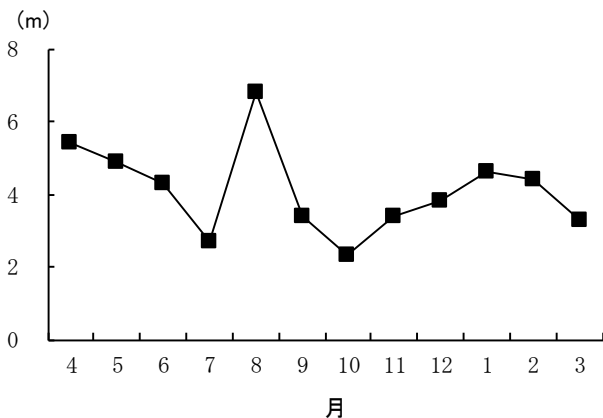


図4 透明度の推移

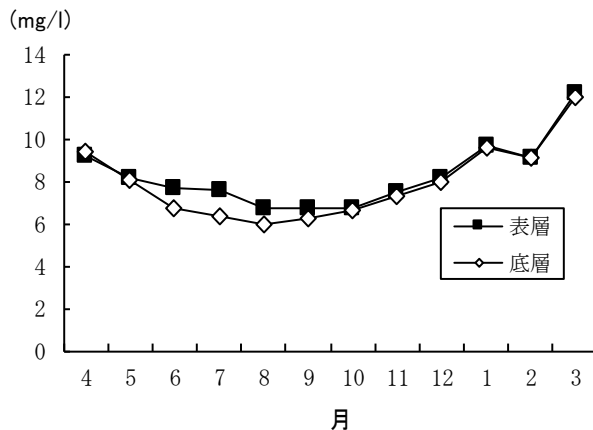


図5 溶存酸素の推移

表 2 底生生物調査結果（6 月期個体密度，個体数/m²）

分類	綱	種名	S t n . 3		S t n . 7		S t n . 8		S t n . 11		S t n . 13	
			1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	多毛	<i>Capitellidae</i>										41
		<i>Euchone sp.</i>										10
		<i>Glycera sp.</i>				10		10		21		
		<i>Glycinde sp.</i>										10
		<i>Magelona sp.</i>							10			93
		<i>Nectoneanthes latipoda</i>		10			10					
		<i>Nephtys oligobranchia</i>			52		21		31			52
		<i>Paraprionospio cordifolia</i>							10			21
		<i>Paraprionospio patiens</i>					10					
		<i>Phylo sp.</i>							207			72
		<i>Podarkeopsis sp.</i>										10
		<i>Scolecopsis sp.</i>					10					
		<i>Sigalionidae</i>										10
		<i>Sigambra sp.</i>		10					31			52
		<i>Sternaspidae</i>		10					52			
		<i>Terebellides sp.</i>										10
軟体類	腹足	<i>Philinidae</i>		93		52						21
		<i>Zeuxis succinctus</i>										21
	二枚貝	<i>Raetellops pulchellus</i>										21
		<i>Theora fragilis</i>		227		578		310		486		868
		<i>Veremolpa micra</i>										134
甲殻類	甲殻	<i>Ampelisca sp.</i>										10
		<i>Atypopenaeus stenodactylus</i>		10								
		<i>Carcinoplax vestita</i>		10								
		<i>Leptochela pugnax</i>										21
その他		ENTEROPNEUSTA										10
		NEMERTINEA										10
		<i>Phoronis sp.</i>										10
		<i>Polycladida</i>										10
合 計			370		692		371		848		1,517	
種 類 数			7		4		6		8		22	

表 3 底生生物調査結果（6 月期湿重量，g/m²）

		Stn. 3			Stn. 7			Stn. 8			Stn. 11			Stn. 13		
		個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数
多毛類	1g以上															
	1g未満	30	1.14	3	62	0.31	2	61	5.27	5	362	13.22	7	381	2.69	11
軟体類	1g以上															
	1g未満	320	3.00	2	630	13.02	2	310	12.60	1	486	12.29	1	1,065	30.68	5
甲殻類	1g以上															
	1g未満	20	9.30	2										31	0.72	2
棘皮類	1g以上															
	1g未満															
その他	1g以上															
	1g未満													40	0.93	4
合 計	1g以上															
	1g未満	370	13.44	7	692	13.33	4	371	17.87	6	848	25.51	8	1,517	35.02	22
多様度指数H'			1.65			0.87			1.03			1.84			2.63	
1g未満																

※ +は0.1g以下

6月は全点でシズクガイが優先していたが、8月は全点でシズクガイの個体数が減少し、Stn. 13では軟体類のイトゴカイが、それ以外はブドウガイが優占種となった。

8月に優先していたシズクガイが減少したものの、それ以外の種類数や個体数の増加は少なかったことから、

種類数の増加したStn. 11以外では多様度指数H'に目立った増減は見られなかった。

またStn. 13では6月、8月ともに甲殻類がみられ、多様度指数Hも高かったことから、他の調査点よりも富栄養化の程度が低かったものと推測される。

表4 底生生物調査結果（8月期個体密度、個体数/m²）

分類	銅	種名	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
			1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	多毛	<i>Amphitritinae</i>			10							
		<i>Capitellidae</i>		10							72	
		<i>Cirratulidae</i>							21			
		<i>Glycera sp.</i>					10				10	
		<i>Glycinde sp.</i>							10			
		<i>Magelona sp.</i>									10	
		<i>Nephtys oligobranchia</i>					10		10			
		<i>Paraprionospio cordifolia</i>							10			
		<i>Podarkeopsis sp.</i>					10					
		<i>Sigalionidae</i>										10
		<i>Sigambra sp.</i>							10		10	
軟体類	腹足	<i>Halio japonica</i>	52		21		103		93		52	
		<i>Philinidae</i>									10	
	二枚貝	<i>Raetellops pulchellus</i>							10			
		<i>Theora fragilis</i>	21				10		21		41	
		<i>Veremolpa micra</i>					72		10		145	
甲殻類	甲殻	<i>Eocuma sp.</i>							10			
		<i>Hexapodidae</i>									10	
棘皮類	海鼠	<i>Synaptidae</i>				10						10
	合計		83		31	10	215		205		370	10
	種類数		3		2	1	6		10		10	1

表5 底生生物調査結果（8月期湿重量、g/m²）

		Stn. 3			Stn. 7			Stn. 8			Stn. 11			Stn. 13		
		個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数	個体数	湿重量	種類数
多毛類	1g以上															
	1g未満	10	+	1	10	0.10	1	30	0.62	3	61	0.21	5	112	1.14	5
軟体類	1g以上															
	1g未満	73	1.03	2	21	0.10	1	185	0.93	3	134	1.55	4	248	0.62	4
甲殻類	1g以上															
	1g未満				10	26.24	1				10	+	1	10	4.34	1
棘皮類	1g以上													10	28.20	1
	1g未満															
その他	1g以上															
	1g未満															
合計	1g以上				10	26.24	1							10	28.20	1
	1g未満	83	1.03	3	31	0.20	2	215	1.55	6	205	1.76	10	370	6.10	10
多様度指数H'		1.30			0.92			1.87			2.70			2.60		
1g未満																

※ +は0.1g以下

漁場環境保全対策事業

(2) 貝毒・赤潮発生監視調査

恵崎 摂・野副 滉・田中 慎也・黒川 皓平

I 貝毒発生監視調査

本調査は、福岡県豊前海における貝類の毒化原因プランクトンの出現動向を把握するとともに、貝類の毒化を監視し、本県産貝類の食品としての安全性を確認することを目的として実施した。

方 法

1. 毒化原因プランクトンの出現状況調査

麻痺性貝毒の原因種である *Gymnodinium* 属と *Alexandrium* 属、下痢性貝毒の原因種である *Dinophysis* 属を対象として、毎月1回、図1に示した定点中 St. 1 と St. 12 の表層と 5 m 層の海水を採水して持ち帰り、20 μ m のフィルターで 250 ml を 50 倍の 5 ml に濃縮し、そのうちの 1 ml を検鏡して出現状況を調べ、細胞数を計数した。

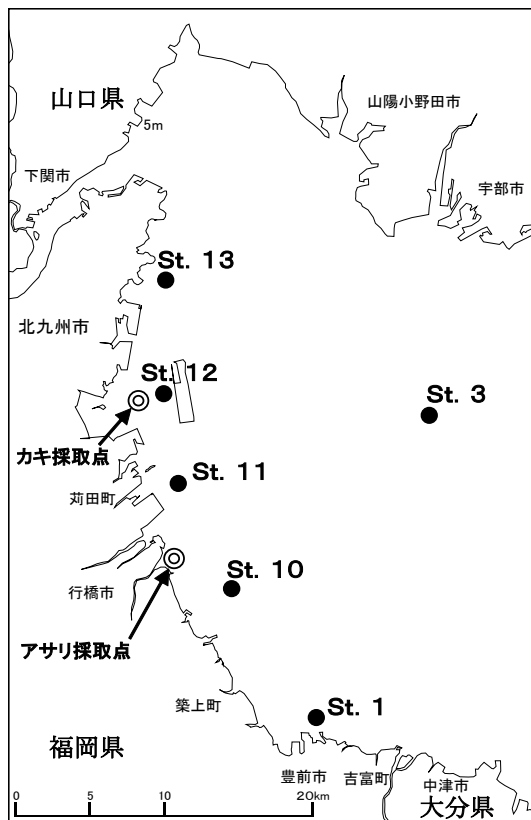


図1 調査定点

また採水時に現場の海水の水温、塩分等を J F E アドバンテック社製の S T D (RINKO Profiler) を用いて計測するとともに、表層と底層の採水を行い栄養塩とクロロフィル a 量を調べた。

2. 毒化状況調査

図1に示したアサリ採取点のアサリを対象として30年4～6月と9～10月の各月1回計5回、カキ採取点のカキを対象として30年4月、10～12月及び31年1～3月の各月1回計7回、貝可食部における麻痺性毒のマウス検査を実施した。また、下痢性毒の検査については、30年5月にアサリ、10月にカキで同様に実施した。なお、これらの検査は30年4月のアサリとカキは(財)日本食品検査福岡検査所に、その他の検体は(財)食品環境検査協会福岡営業所に委託した。

結果及び考察

1. 毒化原因プランクトンの出現状況調査

(1) 麻痺性貝毒原因種

採集した海水の検鏡結果を表1に示した。年間を通じて、有毒種の *Alexandrium* 属及び *Gymnodinium* 属は確認されなかった。

(2) 下痢性貝毒原因種

Dinophysis fortii が5月に20cells/L、6月に80cells/L、7月に20cells/L、*D. acuminata* が5月に40cells/L、6～7月に20cells/L、1月と3月に40cells/L、*D. caudata* が8月に100cells/L、9月に420cells/L、10月に140cells/L、11月に40cells/L、12月に100cells/L、1～2月に20cells/L確認された。

2. 毒化状況調査

マウス検査の結果を表2に示した。本年度、麻痺性貝毒及び下痢性貝毒は検出されなかった。

II 赤潮発生監視調査

本調査は赤潮の発生状況を把握し、関係漁協及び関係

機関に速報としてFAXで情報提供するとともに、隣接県の赤潮に関する情報の収集、交換を行うことにより、本県沿岸域における漁場の保全及び漁業被害の防止・軽減を目的として実施した。

方 法

図1に示す6定点において、平成30年4月から31年3月まで月1回、海象、水質、プランクトン調査を実施した。なお、赤潮が発生した際には関係漁港内を適宜調査した。赤潮の発生状況は、本事業での調査や他事業での海洋観測、及び漁業者からの通報による情報も加味して整理し、FAXと水産海洋技術センターホームページ上(<http://www.sea-net.pref.fukuoka.jp/gyogyo/gyogyo.htm>)で速報として情報発信し、注意喚起を促した。

結果及び考察

1. 赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表3に示した。発生件数は3件で6

～7月、及び12月に発生し、前年の6件よりも3件少なかった。原因種はラフィド藻類の*Heterosigma akashiwo*と同じラフィド藻類の*Chattonella marina* var. *antiqua*, 及び珪藻類の*Chaetoceros*属で、漁業被害の報告はなかった。

2. 水質環境

調査日別の水質測定結果は表4に示した。

全点平均でみると、水温は表層底層ともに8月に最高、2月に最低を示し、塩分は表層底層ともに1月に最高、7月に最低を示した。酸素飽和度は、表層が7月に最高、12月に最低を示し、底層は2月と3月に最高、9月に最低を示した。全体での最低値は9月のSt. 3の底層の51.4%で、昨年と同月同定点であったが、昨年の39%より高かった。

栄養塩はDIN、P04-Pの表層底層ともに10月に最高を示した。最低は表層底層ともDINが6月、P04-Pは6月と7月に最低を示した。

クロロフィルaは表層底層ともに7月が最高、最低は表層が8月、底層は4月であった。

表1 貝毒原因種出現状況

調査月日	観測層	麻痺性貝毒原因種（左St.1, 右St.12）						下痢性貝毒原因種（左St.1, 右St.12）						水質環境（左St.1, 右St.12）			
		<i>A. tamarense</i>		<i>A. catenella</i>		<i>G. catenatum</i>		<i>D. fortii</i>		<i>D. acuminata</i>		<i>D. caudata</i>		水温		塩分	
		(cells/l)		(cells/l)		(cells/l)		(cells/l)		(cells/l)		(cells/l)		(℃)			
平成30年																	
4月11日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.8	13.0	32.33	32.71
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.8	13.3	32.45	32.53
5月23日	表層	-	-	-	-	-	-	20	-	-	40	-	-	19.7	18.8	32.51	32.66
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	20	20	20	-	-	19.9	19.8	32.60	32.64
6月13日	表層	-	-	-	-	-	-	-	40	20	20	-	-	22.3	22.4	30.66	32.10
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	80	20	-	-	-	22.5	22.3	32.31	32.41
7月11日	表層	-	-	-	-	-	-	20	-	20	-	-	-	25.6	24.2	27.08	29.48
	5m層	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	25.9	24.1	26.47	29.76
8月29日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.8	29.2	31.86	31.87
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	100	29.6	29.0	31.94	32.09
9月20日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	340	200	26.5	26.1	31.64	32.10
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	420	26.1	26.0	31.96	32.59
10月12日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	40	22.3	22.3	31.46	31.45
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	-	22.0	22.0	32.10	32.12
11月12日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	20	18.1	18.5	32.35	32.52
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	20	18.7	18.8	32.71	32.72
12月10日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	80	13.6	13.7	32.93	32.93
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	100	13.8	13.4	33.02	33.09
平成31年																	
1月15日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	9.3	9.7	33.05	33.23
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	20	10.7	10.9	33.54	33.61
2月22日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	10.3	10.0	33.07	33.32
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	9.9	9.9	33.34	33.35
3月14日	表層	-	-	-	-	-	-	-	-	20	40	-	-	10.7	10.9	31.74	32.47
	5m層	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	10.9	32.38	32.45

-:出現なし

3. プランクトン

今年度確認された主な有害種プランクトンは、最高細胞数が6月に15,000cells/ml、12月に48,500cells/ml確認された *H. akashiwo* と、12月に最高細胞数が 32cells/ml まで確認された *C. marina* var. *antiqua* であった。

その他の植物プランクトンの月別の最高細胞数を図2

に示した。7月に珪藻類の *Chaetoceroos* 属が沿岸域全域で赤潮を形成し、最高細胞数は8,110cells/mlであった。

その他は、珪藻類の *Pseudo-nitzschia* 属が6月に7,150 cells/ml、*Skeletonema* 属が7月に3,500cells/ml、そして *Leptocylinndrus* 属が11月に4,890cells/mlと局地的に増殖が確認されたが、海面の変色は確認されなかった。

表2 貝毒検査結果

貝の種類 (生産地)				採取月日	検査月日	麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)
アサリ (豊前市)	殻長平均	30.0	mm	4月13日	4月18日	ND	
	重量平均	5.1	g				
アサリ (豊前市)	殻長平均	27.4	mm	5月9日	5月22日	ND	ND
	重量平均	4.7	g				
アサリ (豊前市)	殻長平均	29.1	mm	6月13日	6月19日	ND	
	重量平均	8.0	g				
アサリ (豊前市)	殻長平均	28.8	mm	9月27日	10月10日	ND	
	重量平均	5.0	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	62.6	mm	10月24日	10月29日	ND	ND
	重量平均	26.0	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	73.8	mm	11月15日	11月20日	ND	
	重量平均	42.1	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	76.8	mm	12月5日	12月10日	ND	
	重量平均	51.4	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	84.3	mm	1月17日	1月22日	ND	
	重量平均	55.1	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	-	mm	2月13日	2月18日	ND	
	重量平均	-	g				
カキ (北九州市)	殻高平均	-	mm	3月7日	3月12日	ND	
	重量平均	-	g				

ND:検出限界値以下

表3 赤潮発生状況

発生番号	発生期間	日数	海域	種類	最高細胞数 (cells/ml)	水色 (1~108)	漁業被害
1	6/11 ~ 6/13	(2)	豊前市八屋地先 宇島漁港とその地先	<i>Heterosigma akashiwo</i>	15,000	14 (こいあかみの だいだい)	無
2	7/11 ~ 7/15	(4)	北九州市門司区から 築上郡吉富町までの 沿岸域	<i>Chaetoceros</i> spp.	8,110	33 (くらいき)	無
3	12/3 ~ 12/4	(1)	北九州市門司区 同小倉南区 井ノ浦港	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Chattonella marina</i> var. <i>antiqua</i>	48,500 32	32 (こいき)	無

表 4 水質測定結果

調査月日	地点	水温 (℃)		塩分		酸素飽和度 (%)		D I N (μ g-at/l)		P O 4 - P (μ g-at/l)		クロロフィルa (μ g/l)	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
平成30年 4月11日	1	14.82	12.95	32.33	32.71	105.4	103.5	0.44	0.52	<0.01	0.01	1.05	1.08
	3	11.98	10.89	33.00	33.04	106.0	97.0	0.36	0.63	0.03	0.06	1.08	1.49
	10	14.13	12.54	32.47	32.67	106.0	98.5	0.64	0.46	0.02	0.02	0.86	1.08
	11	14.09	12.75	32.30	32.61	106.1	100.6	0.94	0.37	0.01	0.01	1.49	1.50
	12	13.79	13.26	32.45	32.53	105.4	103.1	0.77	0.61	0.02	<0.01	1.69	1.91
	13	13.77	13.99	32.71	34.19	103.6	96.5	0.64	1.72	0.03	0.07	1.72	1.52
	平均	13.76	12.73	32.54	32.96	105.4	99.9	0.63	0.72	0.02	0.03	1.32	1.43
平成30年 5月23日	1	19.66	18.84	32.51	32.66	99.2	99.1	0.61	1.11	0.02	0.01	2.27	1.54
	3	18.08	15.39	32.65	32.96	101.2	85.8	0.62	1.13	0.01	<0.01	1.24	1.28
	10	20.26	19.45	32.40	32.64	101.3	97.8	0.30	0.94	0.01	0.01	2.31	2.57
	11	19.90	19.89	32.66	32.66	98.3	98.0	0.81	0.43	<0.01	0.01	2.87	2.82
	12	19.87	19.83	32.60	32.64	97.5	96.1	0.32	1.27	0.02	0.01	3.34	3.38
	13	19.34	19.34	32.71	32.72	98.8	98.8	0.55	0.71	0.01	0.01	1.23	2.82
	平均	19.52	18.79	32.59	32.71	99.4	95.9	0.54	0.93	0.01	0.01	2.21	2.40
平成30年 6月13日	1	22.31	22.40	30.66	32.10	106.0	102.8	0.63	0.28	<0.01	<0.01	3.71	3.25
	3	20.99	16.02	32.35	33.14	104.8	88.4	0.14	0.12	<0.01	<0.01	1.11	1.19
	10	22.71	22.09	31.80	32.52	111.7	96.6	0.72	0.53	<0.01	<0.01	2.00	2.00
	11	22.42	22.25	32.22	32.44	105.4	96.7	0.28	0.22	<0.01	<0.01	2.73	3.50
	12	22.50	22.28	32.31	32.41	106.4	100.1	0.10	0.39	<0.01	<0.01	3.29	2.60
	13	22.59	22.12	32.32	32.36	112.2	106.7	0.08	0.49	<0.01	<0.01	2.13	2.90
	平均	22.25	21.19	31.94	32.50	107.8	98.6	0.33	0.34	<0.01	<0.01	2.50	2.57
平成30年 7月11日	1	25.64	24.17	27.08	29.48	143.5	100.2	1.17	0.73	<0.01	<0.01	6.08	6.50
	3	25.76	19.55	27.08	32.73	117.5	78.3	0.56	0.85	<0.01	<0.01	1.66	1.91
	10	25.49	24.49	28.13	29.47	145.9	110.6	0.31	0.60	<0.01	<0.01	5.17	5.95
	11	24.90	24.22	28.39	29.51	139.6	114.2	0.23	0.13	<0.01	<0.01	7.09	9.07
	12	25.86	24.07	26.47	29.76	140.0	109.0	0.54	0.52	<0.01	<0.01	5.74	9.62
	13	24.74	24.11	29.53	29.85	116.6	120.2	1.03	1.08	<0.01	<0.01	3.85	6.28
	平均	25.40	23.44	27.78	30.13	133.9	105.4	0.64	0.65	<0.01	<0.01	4.93	6.56
平成30年 8月29日	1	29.78	29.22	31.86	31.87	107.2	95.8	1.28	0.91	0.02	0.01	0.63	0.93
	3	28.29	26.36	32.04	32.14	106.0	92.8	1.16	0.99	0.01	<0.01	0.63	1.11
	10	29.61	29.00	31.85	31.87	107.3	94.2	0.84	0.70	<0.01	<0.01	0.34	1.88
	11	29.77	28.94	31.95	31.97	108.3	94.1	0.89	0.59	<0.01	<0.01	1.07	2.31
	12	29.57	29.04	31.94	32.09	110.2	103.5	1.52	1.29	<0.01	<0.01	1.71	1.84
	13	28.88	27.81	32.94	32.73	110.9	101.8	0.58	0.98	<0.01	<0.01	0.72	1.97
	平均	29.32	28.40	32.10	32.11	108.3	97.0	1.05	0.91	0.02	0.01	0.85	1.67
平成30年 9月20日	1	26.47	26.11	31.64	32.10	102.0	72.5	1.56	0.91	0.06	0.15	0.35	1.58
	3	26.08	25.17	32.16	32.52	102.6	51.4	0.71	0.86	0.03	0.02	0.72	0.72
	10	26.36	26.40	31.55	32.27	100.4	86.4	0.76	1.25	0.08	0.20	0.60	0.96
	11	26.49	26.16	31.69	32.32	98.5	68.3	0.41	2.44	0.03	0.18	1.92	3.03
	12	26.06	26.03	31.96	32.59	94.3	86.4	0.79	1.26	0.04	0.05	1.42	2.68
	13	25.85	26.02	32.58	32.89	102.3	97.4	0.78	0.87	<0.01	<0.01	4.01	4.10
	平均	26.22	25.98	31.93	32.45	100.0	77.1	0.84	1.27	0.05	0.12	1.50	2.18
平成30年 10月12日	1	22.32	22.34	31.46	31.45	99.6	99.4	2.00	2.89	0.07	0.10	2.26	3.76
	3	22.88	22.87	32.10	32.11	95.7	95.1	2.55	2.17	0.20	0.19	3.03	2.99
	10	22.21	22.14	31.51	31.67	97.8	91.5	1.74	2.38	0.11	0.10	3.16	3.97
	11	22.14	22.01	31.95	31.98	99.0	97.3	2.68	2.21	0.13	0.12	4.22	4.69
	12	22.04	21.96	32.10	32.12	98.2	96.9	2.01	2.32	0.10	0.11	5.00	5.98
	13	22.11	22.02	32.39	32.40	99.6	97.7	3.26	3.23	0.16	0.15	4.05	4.10
	平均	22.28	22.22	31.92	31.96	98.3	96.3	2.37	2.53	0.13	0.13	3.62	4.25
平成30年 11月12日	1	18.13	18.53	32.35	32.52	103.1	100.9	0.44	0.30	0.03	0.02	2.95	3.34
	3	19.37	19.41	32.41	32.58	95.6	93.9	0.93	1.55	0.13	0.20	1.50	1.11
	10	18.85	18.85	32.60	32.61	99.3	98.9	0.67	0.48	0.07	0.10	3.04	2.48
	11	18.71	18.72	32.55	32.57	100.8	99.4	0.53	0.57	0.07	0.06	3.85	4.54
	12	18.74	18.77	32.71	32.72	98.9	98.1	0.40	0.72	0.08	0.07	3.17	3.29
	13	18.66	18.75	32.95	33.01	92.8	97.3	1.27	1.37	0.09	0.10	2.91	2.78
	平均	18.74	18.84	32.60	32.67	98.4	98.1	0.71	0.83	0.08	0.09	2.90	2.92
平成30年 12月10日	1	13.64	13.65	32.93	32.93	96.1	95.5	0.82	0.56	0.01	<0.01	3.08	2.74
	3	15.64	15.66	32.64	32.65	93.3	93.2	0.36	0.82	0.03	0.03	1.63	2.14
	10	13.91	13.83	33.02	33.03	97.3	96.9	0.48	1.09	0.05	0.06	1.88	2.91
	11	13.65	13.45	33.02	33.04	95.3	94.2	1.17	1.36	0.06	0.07	2.27	2.22
	12	13.84	13.40	33.02	33.09	96.0	94.7	1.01	1.09	0.08	0.06	1.28	2.61
	13	15.14	15.12	33.75	33.08	94.9	94.8	1.32	1.64	0.02	0.10	1.49	0.89
	平均	14.30	14.19	33.06	32.97	95.5	94.9	0.86	1.09	0.04	0.06	1.94	2.25
平成31年 1月15日	1	9.27	9.73	33.05	33.23	104.2	105.8	0.54	0.58	<0.01	<0.01	0.91	0.86
	3	10.80	11.26	33.07	33.44	103.4	101.1	0.64	0.33	0.04	0.04	1.11	1.03
	10	10.44	10.53	33.29	33.47	105.4	107.3	0.09	0.18	<0.01	<0.01	0.60	1.17
	11	10.37	10.36	33.36	33.37	106.5	106.3	0.27	0.33	<0.01	<0.01	1.28	1.54
	12	10.70	10.90	33.54	33.61	104.2	104.3	0.69	0.40	<0.01	<0.01	1.28	1.87
	13	11.50	11.94	33.52	33.72	105.7	105.5	0.95	0.88	<0.01	<0.01	1.76	2.39
	平均	10.51	10.79	33.31	33.47	104.9	105.1	0.53	0.45	0.04	0.04	1.16	1.48
平成31年 2月22日	1	10.25	10.00	33.07	33.32	111.8	110.3	0.62	0.83	0.02	<0.01	1.58	1.50
	3	10.10	10.12	33.04	33.07	106.5	102.8	0.62	0.87	0.08	0.15	1.53	4.98
	10	9.85	9.84	33.30	33.30	110.7	108.7	0.38	0.20	<0.01	0.02	2.09	4.65
	11	9.86	9.83	33.34	33.36	110.9	109.4	0.22	1.03	<0.01	<0.01	2.39	2.97
	12	9.94	9.92	33.34	33.35	109.8	108.3	0.43	0.35	0.01	<0.01	2.73	2.35
	13	9.95	9.95	33.26	33.28	111.9	109.9	0.29	0.74	0.04	0.04	3.20	4.49
	平均	9.99	9.94	33.23	33.28	110.3	108.2	0.43	0.67	0.04	0.07	2.25	3.49
平成31年 3月14日	1	10.72	10.91	31.74	32.47	109.4	107.9	0.71	0.47	<0.01	<0.01	2.06	1.80
	3	10.78	10.73	32.84	32.85	111.4	107.2	0.30	0.48	0.01	0.04	1.53	5.79
	10	10.88	10.81	32.45	32.62	112.3	110.2	0.29	0.46	<0.01	<0.01	1.20	1.33
	11	10.78	10.94	32.20	32.38	111.0	107.5	0.33	0.37	<0.01	<0.01	2.10	2.23
	12	10.97	10.89	32.38	32.45	111.9	108.9	0.30	0.31	<0.01	<0.01	3.12	3.12
	13	11.08	10.95	32.59	32.66	110.1	107.4	0.13	0.55	<0.01	<0.01	2.86	3.08
	平均	10.87	10.87	32.37	32.57	111.0	108.2	0.34	0.44	0.01	0.04	2.15	2.89

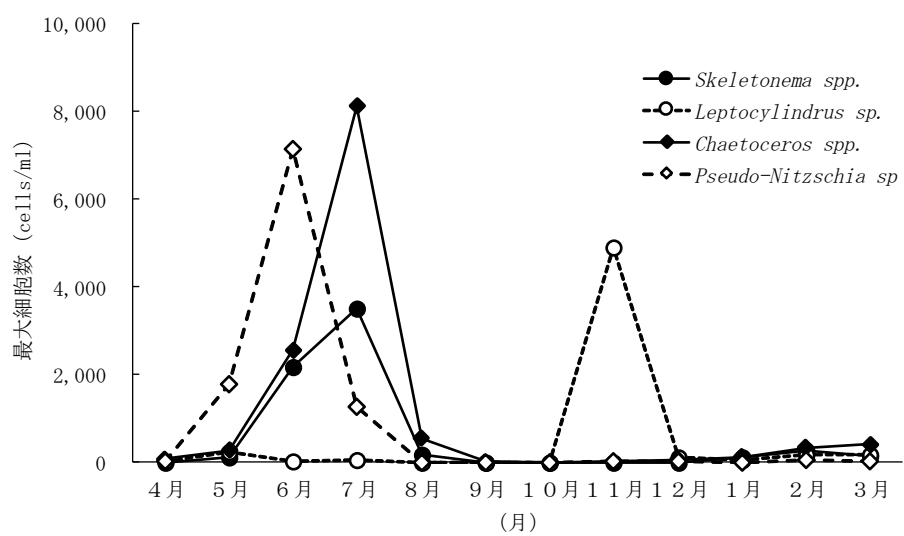


図 2 その他の植物プランクトンの月別最高細胞数 (cells/ml)

有明海漁場再生対策事業

－アサリ種苗生産－

野副 滉・田中 慎也

有明海漁場再生対策の一環として、アサリ種苗（殻長0.3mm，1～2mm）の生産を行ったので、その概要について報告する。

方 法

1. 採卵

採卵は、アサリ成熟期である春（4～5月）および秋（10月）に行った。産卵誘発は、昇温刺激法（飼育水温より5℃程度昇温した紫外線滅菌海水に浸漬）により行い、春に2回、秋に3回採卵した。

産卵の兆候がある雌の個体は、図1に示した0.5トンポリエチレン製黒色パンライト水槽（以下、「パンライト水槽」という）に收容し、複数の雄から採取した精子の懸濁液を薄く混入した。

2. 浮遊幼生飼育

孵化した浮遊幼生は、0.5トンパンライト水槽に約2～3個体/mlの密度で收容し、着底稚貝まで飼育した。餌料は、研究所で継代飼育した*Chaetoceros gracilis*（以下、「キート」という）と*Pavloba lutheri*（以下、「パブロバ」という）を与えた。糞や残餌は毎日取り除き、適宜、換水した。

3. 稚貝飼育

着底稚貝は、図1に示したダウンウェリング水槽（以下、「ウェリング水槽」という）に收容し、紫外線滅菌海水を掛け流して飼育した。毎朝、キートとパブロバを循環環境下で給餌した。また、殻長0.5mm以上に成長した稚貝は随時、図2に示した稚貝育成装置「かぐや」に收容し、海区内の漁港に垂下して飼育した。

結 果

1. 採卵

5回の採卵で約4,700万粒を確保し、そのうち孵化した約3,800万個体の浮遊幼生をパンライト水槽に收容した。全生産回次における孵化率は約81%であった。

2. 浮遊幼生飼育および着底稚貝飼育

浮遊幼生は着底期までパンライト水槽で飼育した。着底前の稚貝を、春期に約700万個体、秋期に約800万個体、ウェリング水槽へ移行した。着底期までの生残率は、春が38.9%、秋が40.0%であった。その後ウェリング装置底部に細砂を投入し、着底稚貝に変態させた。着底後の稚貝はウェリング水槽で飼育し、殻長0.5mmに達した個体については順次、稚貝育成装置「かぐや」に收容し、海区内の漁港で育成した。

3. 稚貝飼育

本事業の有明海での調査に必要な稚貝として、本年度春生産貝から平均殻長0.3mmの着底稚貝約500万個を確保した。また、昨年度秋生産貝から平均殻長1.0mmの稚貝約50万個、本年度春生産貝から平均殻長1.1mmの稚貝約50万個、計100万個を確保した。なお、本年度秋生産分の余剰個体についてはウェリング装置および「かぐや」にて継続飼育する予定である。



図1 パンライト水槽（左）とウェリング水槽（右）



図2 稚貝育成装置「かぐや」

シバエビの高付加価値出荷技術の開発

俵積田 貴彦・黒川 皓平

豊前海区においてシバエビは、主に秋季から春季にかけて浮びき網、小型底びき網漁業等で漁獲されるが、秋季の盛漁期には鮮魚として氷詰めのみで大量に市場へ出荷されるため、値崩れが激しい。このため品質を維持した冷凍保存が確立されれば、年間を通じた継続的な出荷が可能となり、価格の向上が期待される。

小山ら¹⁾は、バナメイエビの頭部及び中腸腺を除去し、室温に数時間静置した後に冷凍保存することで、旨み成分としての核酸IMPが増加したと報告している。昨年度報告²⁾では小山ら¹⁾と同様の処理をすることで、核酸含量が増加することを確認した。今年度はその冷凍期間や有頭での異なる室温静置時間、さらに解凍後に殻除去の上、再冷凍に伴う品質の変化を調査した。

方 法

1. 冷凍期間検討（試験区1）

平成30年10月3日に豊前海区のしばえび浮びき網で漁獲され、船上で氷詰めされたシバエビを直ちに研究所に持ち帰った後、頭部及び中腸腺を除去した。これらを小山ら¹⁾と同様に約4倍量の5%塩水中に投入して30分後に取り上げ、室温25℃で1時間静置した後、-30℃で冷凍した。翌日、冷水によるグレーズ処理を行った後、約0.1kg/パックで包装し、再度-30℃で冷凍保存したものをサンプルとした。これらサンプルは、1、3、6ヶ月後に解凍の上、体色、破断強度、生菌数及び核酸含量を測定し、また、1ヶ月後には食味試験を行った。体色及び破断強度は10尾ずつ用い、体色については、著しい変色の有無を確認し、破断強度測定については、殻を除去したうえでYAMADEN社製クリーブメータを用いた。生菌数は100gを1サンプル、核酸含量は旨み成分であるAMP及びIMP³⁾および鮮度の指標となるK値について、100gを3サンプル供し、それぞれの分析を（一財）日本食品検査に委託した。食味試験は豊前海研究所職員を対象とし、解凍後の鮮魚の状態で、「色」、「歯ごたえ」、「旨み」を5段階で評価した。なお、漁獲後すぐにグレーズ処理したものを対照区のサンプルとし、試験区と同

様に各種測定を行った。

2. 冷凍前処理検討（試験区2）

1.と同様に得られたシバエビを室温25℃で1、3、5時間静置後にそれぞれ-30℃で冷凍した。翌日、冷水によるグレーズ処理を行った後、約0.1kg/パックして包装し、-30℃で冷凍したものをサンプルとした。冷凍3ヶ月後に体色、破断強度、生菌数及び核酸含量を測定した。それぞれの測定方法及び対照区は1.と同様とした。ただし、試験区の核酸含量測定では100gを1サンプルずつとした。

3. 殻剥き処理の検討（試験区3）

1.と同様に得られたシバエビを研究所にて即冷凍し、翌日に頭部、中腸腺及び殻を室温下で除去後に-30℃で再冷凍したものをサンプルとした。冷凍3ヶ月後に体色、破断強度、生菌数及び核酸含量を測定し、6ヶ月後に食味試験を行った。それぞれの測定方法及び対照区は1.と同様とした。

結 果

1. 冷凍期間検討（試験区1）

（1）体色

殻を除去した試験区及び対照区のサンプルの状況を図1に示した。試験区及び対照区ともに冷凍1～6ヶ月の間に著しい黒変もしくは白変等の変色は確認されなかった。

（2）破断強度

破断強度を表す応力の結果を図2に示した。試験区は1.3～2.0N/m²、対照区は1.3～1.8N/m²であり、有意な差（*t*検定）はなかった。

（3）生菌数

生菌数の結果を表1に示した。試験区及び対照区とも食品衛生法に定める生食用冷凍鮮魚介類の基準値である 1.0×10^5 /gを大幅に下回った。

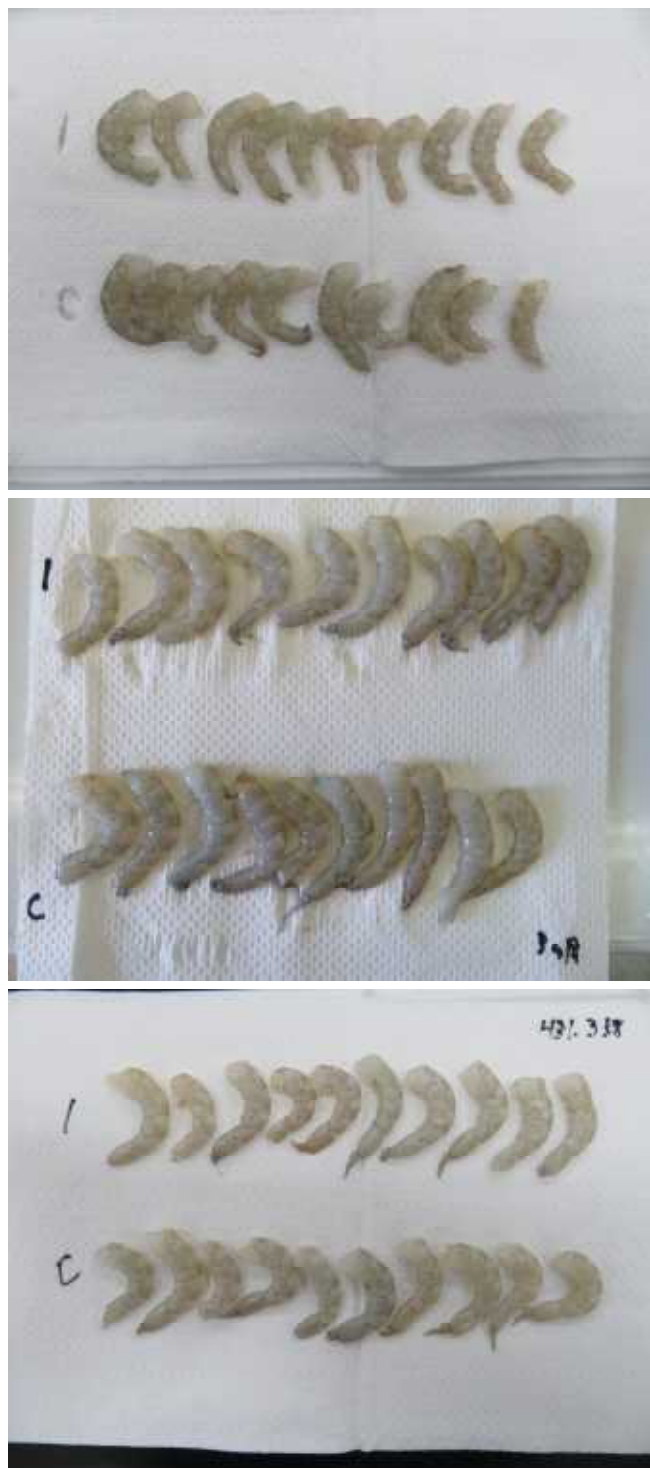


図1 体色（試験区1）

上段：1ヶ月，中段：3ヶ月，下段：6ヶ月。

それぞれ上段が試験区1，下段が対照区。

（4）核酸含量

AMP，IMP量及びK値の結果を図3に示した。冷凍1～6ヶ月後における試験区のAMPは135～165mg/100gであり，対照区の1/2程度で推移した。しかしながら，

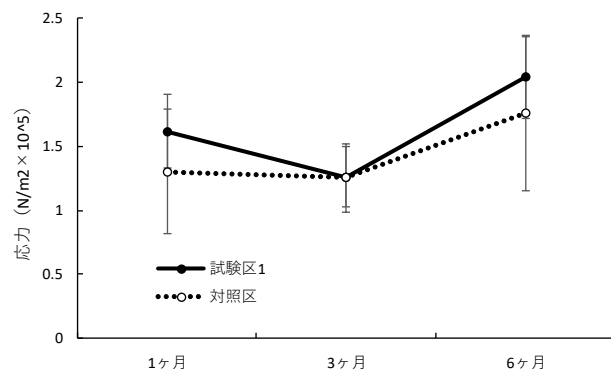


図2 破断強度（試験区1）

表1 生菌数（試験区1）

	(/g)	
	試験区1	対照区
冷凍1ヶ月	3.8×10^2	<300
冷凍3ヶ月	3.1×10^2	3.8×10^2
冷凍6ヶ月	5.2×10^2	4.5×10^2

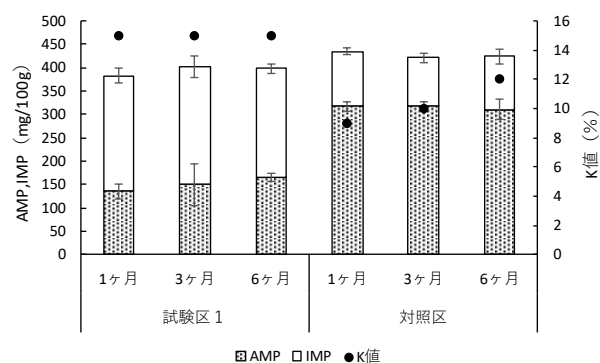


図3 AMP, IMP及びK値（試験区1）

表2 食味試験（試験区1）

	試験区①	対照区	差	t検定
色	3.73	3.73	0.00	—
食感	3.73	3.55	0.18	—
旨み	3.55	3.27	0.27	—

AMPより旨み強度が5倍強いとされるIMP⁴⁾では，試験区が233～246mg/100gであり，対照区の2倍超で推移した。K値は試験区で15%，対照区で9～12%で推移し，いずれも冷凍エビの品質的観点から望ましいとされる40%⁵⁾未満であった。冷凍1～6ヶ月ではAMP，IMP及びK値に顕著な増減は確認されなかった。

（5）食味試験

豊前海研究所職員11名による食味試験の結果を表2に示した。試験区及び対照区間に色，食感及び旨みに差はないとの意見が多かった。



図4 体色（試験区2）

1 段：室温 1 時間，2 段：3 時間，3 段：5 時間，4 段：対照区

2. 冷凍前処理検討（試験区2）

（1）体色

試験区及び対照区のサンプルの状況を図4に示した。試験区及び対照区ともに体色に著しい黒変もしくは白変等の変色は確認されなかった。なお、室温静置5時間で頭部に赤変が確認された。

（2）破断強度

破断強度を表す応力の結果を図5に示した。試験区は $1.1 \sim 1.6 \text{ N/m}^2$ ，対照区は 1.3 N/m^2 であり，有意な差（ t 検定）は認められなかった。

（3）生菌数

生菌数の結果を表3に示した。試験区及び対照区とも食品衛生法に定める生食用冷凍鮮魚介類の基準値である $1.0 \times 10^5 / \text{g}$ を大幅に下回った。

（4）核酸含量

AMP，IMP量及びK値の結果を図6に示した。試験区のAMPは室温5時間後では1時間後の $1/3$ まで減少し，いずれの経過時間も対照区より低かった。これに

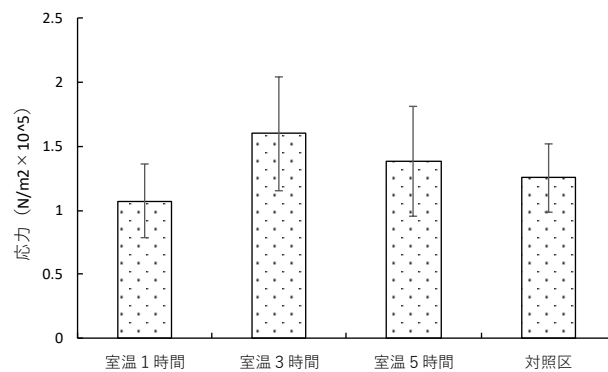


図5 破断強度（試験区2）

表3 生菌数（試験区2）

	(/g)	
	試験区2	対照区
室温 1 時間	8.7×10^2	
室温 3 時間	<300	3.8×10^2
室温 5 時間	<300	

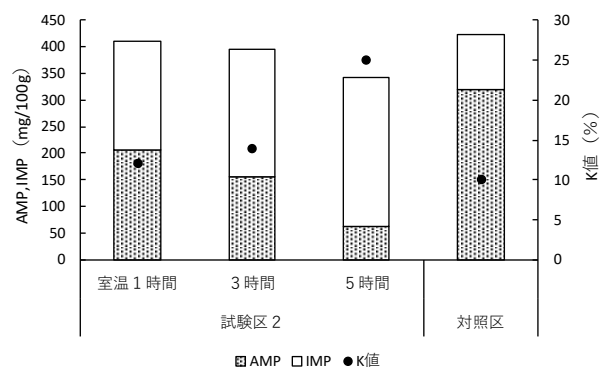


図6 AMP, IMP及びK値（試験区2）

対しIMPは，5時間後までに1時間後の1.4倍まで増加し，いずれの経過時間も対照区の2倍超であった。K値は試験区で1時間後に12%であったものが，5時間後に25%まで上昇したが，冷凍エビの品質的観点から望ましいとされる40%⁵⁾未満であった。

3. 殻剥き処理の検討（試験区3）

（1）体色

試験区及び対照区の状況を図7に示した。試験区及び対照区ともに体色に著しい黒変もしくは白変等の変色は確認されなかった。

（2）破断強度

破断強度を表す応力の結果を図8に示した。試験区は 1.4 N/m^2 ，対照区は 1.3 N/m^2 であり，有意な差（ t



図7 体色（試験区3）

上段：試験区3，下段：対照区

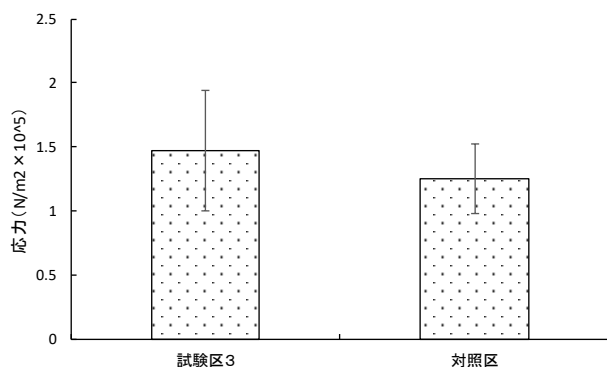


図8 破断強度（試験区3）

表4 生菌数（試験区3）

	試験区3	対照区
生菌数	7.3×10^3	4.5×10^2

検定）は認められなかった。

（3）生菌数

生菌数の結果を表4に示した。試験区及び対照区とも食品衛生法に定める生食用冷凍鮮魚介類の基準値である 1.0×10^5 /gを大幅に下回った。

（4）核酸含量

AMP, IMP量及びK値の結果を図9に示した。試験区のAMPは対照区の1/2以下であったが、IMPは2倍以上増加した。K値は試験区で18%，対照区で10%であり、冷凍エビの品質的観点から望ましいとされる40%⁵⁾未満であった。

（5）食味試験

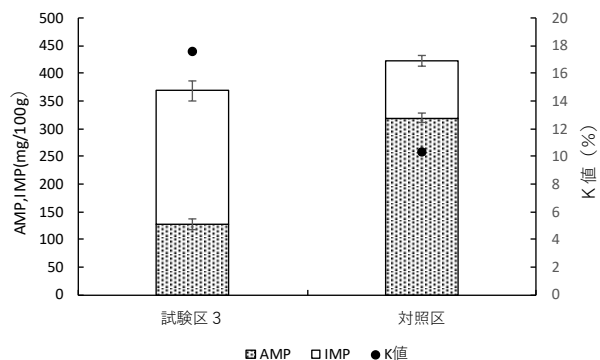


図9 AMP, IMP及びK値（試験区3）

表5 食味試験（試験区3）

	試験区①	対照区	差	t検定
色	4.08	3.17	0.92	$p < 0.05$
食感	3.50	3.50	0.00	—
旨み	3.83	3.17	0.67	$p < 0.05$

表6 結果まとめ

試験区	処理方法	色調	破断強度	生菌数	核酸含量 (IMP)	食味試験		
						色調	食感	旨み
(1)	冷凍1ヶ月	—	—	基準内	2.1倍増	—	—	—
	冷凍3ヶ月	—	—	基準内	2.5倍増	—	—	—
	冷凍6ヶ月	—	—	基準内	2.1倍増	—	—	—
(2)	静置1時間	—	—	基準内	2.0倍増	—	—	—
	静置3時間	—	—	基準内	2.3倍増	—	—	—
	静置6時間	—	—	基準内	2.7倍増	—	—	—
(3)	殻剥き	—	—	基準内	2.3倍増	○	—	○

—：対照区と差なし ○：対照区より良好

豊前海研究所職員11名による食味試験の結果を表5に示した。試験区の方で色及び旨みが良好であるとの意見が多く、t検定でも有意な差 ($p < 0.05$) が確認された。食感は差がなかった。

考 察

1～3の試験結果を表6に整理した。冷凍6ヶ月、有頭での室温5時間静置、及び殻剥きに伴う再冷凍には体色、破断強度、生菌数に対してほとんど影響を与えないと考えられた。核酸含量においては、室温静置1時間によりAMPが減少したものの、IMPが増加したことから旨みは増加し、さらに有頭でも時間経過に伴いさらにIMPは増加した。また、殻剥きにおいても、解凍後の処理を室温下で行ったことにより、IMPは対照区より増加した。これらのことから、室温下での冷凍前処理は旨み成分を増加させ、さらに6ヶ月までの冷凍で品質が保持される

ことが考えられた。食味試験では、試験区1の各項目で対照区と差がないと判定されたが、試験区3の殻剥き処理では色や旨みで好評価が得られた。色の評価については今回、客観的なデータを示しておらず、主観的な評価のみであるため、今後、機器等による分析で精査したい。旨みについて、試験区3のみで対照区と差がついた要因は不明だが、殻剥き処理での出荷は調理がしやすいといった利点がある。今後、これらの冷凍前処理について市場や飲食関係者に対する試験出荷による単価調査や、冷凍前処理に要する時間や経費等を検討し、総合的な評価に取り組む必要がある。

文 献

- 1) 小山法希, 松川雅仁, 島田昌彦. パナメイエビの冷凍貯蔵性に及ぼす冷凍前20℃処理の影響. 日本水産学会誌 2011; **77** (2): 223-229.
- 2) 俵積田貴彦, 黒川皓平. シバエビの高付加価値出荷技術の開発. 福岡県水産海洋技術センター事業報告 2019; 338-339.
- 3) 竹内昌昭, 藤井健夫, 山沢正勝: 水産食品の辞典. 朝倉書店. 2000; 138-144.
- 4) Yamaguchi S, Yoshikawa T, Ikeda S, Ninomiya T. Measurement of the relative taste intensity of some L- α -aminoacids and 5'-nucleotides. J. Food Sci. 1971; **36**: 846-849.
- 5) 和田俊, 臼井勉, 高橋豊雄. 市販冷凍エビの鮮度について. 栄養と食料 1973; **26**: 167-173.

海づくり大会を契機とした資源づくり事業

(1) 天然採苗によるアサリ資源回復の加速化

野副 滉・田中 慎也・恵崎 摂・黒川 皓平・俵積田 貴彦

福岡県豊前海のアサリの漁獲量は、昭和61年の11,377トンピークに減少し、現在、極めて低水準で推移している。この減少の要因は、ナルトビエイ等有害生物による食害^{1,2)}や、波浪による稚貝の逸散等が報告されている。^{3,4)}

福岡県豊前海区においてアサリは重要魚種であり、第37回全国豊かな海づくり大会福岡大会では「お手渡し魚」として海区の各地で放流が行われた。

アサリの資源回復を図るため、豊前海研究所では、低コスト稚貝育成装置「かぐや」を開発し、現場へ普及させるとともに、平成27～29年度にその稚貝を干潟にて成貝まで保護、育成する袋網方式に取り組んだ。その結果、高い生残率で30mmまで育成することができる最適な育成技術が確立され、これにより0.5mmの微小稚貝から30mmの成貝までの一連の効率的な育成手法が完結した。

一方、袋網による育成試験において、天然稚貝が袋網内に流入していることも判明したことから、他海区で報告されているアサリの天然採苗が豊前海区でも可能であることが確認された。

そこで本事業では、さらなる産卵母貝の確保による資源回復の加速化を目的とし、豊前海に適した天然採苗手法について検討を行ったので報告する。

方 法

袋網による天然採苗試験は、行橋市沓尾干潟で行った(図1)。袋網は、目合い約4mmのラッセル袋網(ポリエチレン製、約450mm×550mm)を使用し、波浪で流されないよう、袋内部に安定基質として平均粒径約9mmの砂利5kgを封入した。袋網は地盤高約1.0mの潮間帯に設置し、袋網の下には埋没防止のため、目合い16mmの防獣ネットを敷設した(図2)。サンプルの回収方法については、設置から半年後に袋網内の基質および堆積物を採取し、目合い4mmの篩に残ったアサリを計数した。比較に使用した平方メートルあたりの採苗数は、3袋の平均採苗数をもとに算出した。なお、袋網の表面積は、現地に設置した袋網の表面積を実測し、0.24m²とした。

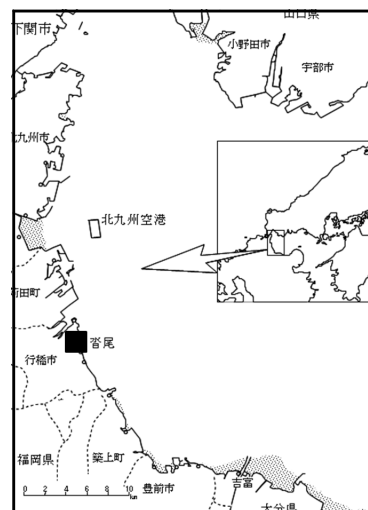


図1 試験実施場所



図2 袋網の設置状況

効率的な天然採苗手法を明らかにするため、次の3種の試験を設定し、結果を比較した。

1. 設置場所別試験

袋網の設置場所による採苗数の差を比較するため、河川の影響を受ける川筋試験区(以下:川筋区)、干潟の中央部に位置する干潟中央区(以下:中央区)の2試験区を設け、30年5月16日に試験を開始した。サンプルは、設置から約半年後となる11月6日に袋網から回収した。

2. 設置時期別試験

袋網の設置時期による採苗数の差を比較するため、春期産卵群を対象とした春試験区(以下:春区)、秋期産卵群を対象とした秋試験区(以下:秋区)の2試験区を設け、春区は30年5月16日、秋区は9月27日に試験を開

始した。サンプルは、設置から約半年後となる11月6日および3月6日に袋網から回収した。

3. 基質別試験

投入基質による採苗数の差を比較するため、平均粒径9mmの砂利試験区（以下：砂利区）、平均粒径5mmの小砂利試験区（以下：小砂利区）の2試験区を設け、30年5月16日に試験を開始した。サンプルは、設置から約半年後となる11月6日に袋網から回収した。

結果及び考察

1. 設置場所別試験

試験開始から6か月後の平均採苗数を図3に示した。各試験区の平均採苗数は、川筋区が2,525.0個/㎡、中央区が166.7個/㎡となり、川筋区の方が中央区よりも多い結果となった。長谷川ら²⁾は、河川の影響を受ける干潟、海岸域がアサリの天然採苗に適した海域であると報告しており、今回の試験でも同様の傾向が確認された。川筋区は中央区に比べ、地盤の砂の動きが多く、砂とともに微小稚貝が袋網へ流入したことが川筋区で良好な結果が得られた要因であると推察された。

2. 設置時期別試験

試験開始から6か月後の平均採苗数を図4に示した。各試験区の平均採苗数は、春区が303.0個/㎡、秋区が10.0個/㎡となり、春区の方が秋区よりも多い結果となった。設置時期により採苗可能な産卵群が異なることが考えられ、春区は春産卵群と前年の秋産卵群の一部が採苗され、秋区は成長が早い春産卵群が目合いよりも大きくなったことで、秋産卵群のみ採苗されたことが推察された。設置時期は両産卵群の採苗が可能である春期が良いと考えられた。

3. 基質別試験

試験開始から6か月後の平均採苗数を図5に示した。各試験区の平均採苗数は、砂利区が303.0個/㎡、小砂利区が296.0個/㎡となり、粒径の違いによる採苗数に顕著な差は認められなかった。使用する砂利は、粒径を問わず、各地域で購入可能な安価な砂利の使用で良いと考えられた。

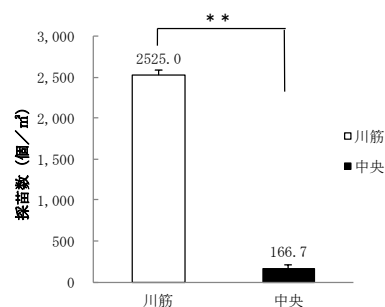


図3 設置場所別試験結果

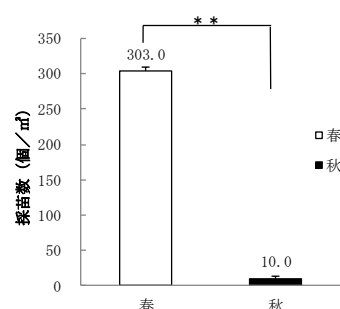


図4 設置時期別試験結果

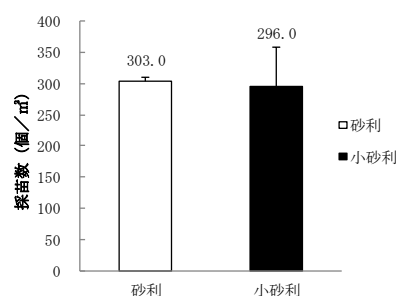


図5 基質別試験結果

文 献

- 1) 松川康夫, 張成年, 片山知史, 神尾光一郎. 我が国のアサリ漁獲量激減の要因について. 日本水産学会誌 2008 ; 74 (2) : 137 - 143.
- 2) 重田利拓, 薄浩則. 魚類によるアサリ被害. 水産技術 2012 ; 5 (1) : 1 - 19.
- 3) 長本篤, 上妻智行, 中川清, 佐藤利幸, 江崎恭志. 吉富地先における秋季のアサリ放流適地の選定. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2004 ; 14 : 113 - 118.
- 4) 長本篤, 上妻智行, 江藤拓也, 佐藤利幸. 冬季におけるアサリの減耗要因と減耗防止効果. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2005 ; 15 : 61 - 64.

海づくり大会を契機とした資源づくり事業

(2) 資源管理と増殖技術によるアカモク資源づくり

黒川 皓平・俵積田 貴彦・田中 慎也・野副 滉

アカモクは、近年その栄養機能が注目され、県内の生産量はここ5年間で倍増している。筑前海区において加工販売が開始されたアカモクは、豊前海区でも利用が始まり、道の駅や直売所などで人気を博している。一方、原料の大部分を天然資源に依存しているため、生産が不安定で、増殖技術の開発が急務となっている。さらに、その資源管理については、科学的手法が確立しておらず、天然資源の持続的利用にはその確立と普及が必要である。

そこで本事業では、豊前海区におけるアカモク増殖に関する基礎的な知見を得ることを目的とし、分布調査、増殖試験を実施する。また、資源管理の観点から、適正な収穫方法や保護区の設定を検討し、アカモク資源の増大と持続的利用の推進を図る。

方 法

1. 分布調査

アカモクが水面から確認できるようになる平成31年2～3月に、公用車及び公用船を用いてアカモクの分布と周辺環境の調査を行った。

2. 増殖試験

豊前海に好適な増殖条件を検討するため、図1に示す豊前市宇島周辺の3試験区（宇島漁港内、宇島漁港外、八屋）においてアカモク増殖試験を実施した。各試験区では、北九州市柄杓田地先で採取した天然のアカモク種苗を20cm間隔でロープに挟み込み、延縄方式で沖出しを行った。沖出しは、平成30年10月11日、11月14日、12月20日の3回に分けて行い、沖出し種苗は、沖出し時点での全長別に大小2つの群を作成した（以下、大種苗・小種苗）。ただし、12月20日に沖出した種苗については、十分な数の種苗が確保できず、最も良好な生育が見込まれた宇島漁港内のみで試験を行った。

沖出した各群については、月1回サンプリングを行い、全長測定を行った。

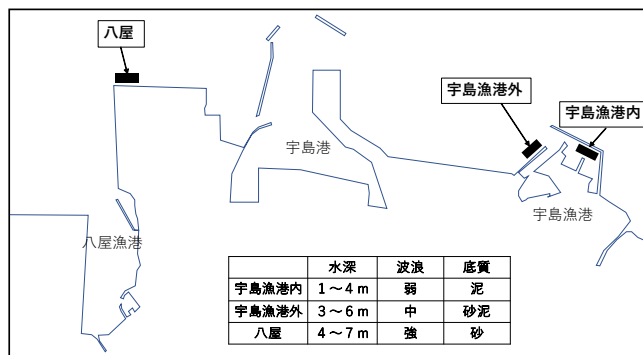


図1 増殖試験区

結果及び考察

1. 分布調査

図2にアカモクの分布を示した。豊前海では、最干潮水深1～2mの静穏な転石帯にアカモクが多く分布していた。筑前海では、全長10mを超える個体も確認されているが、豊前海では5mを超える大型の個体は確認できなかった。これは、豊前海は筑前海と比べて透明度が低く、補償深度が浅いため、深場に落ちた配偶子が生長出来ないためと考えられた。各地区の状況は次のとおりであった。

○豊前海北部

柄杓田地先には、海岸線に沿って広範囲に天然の転石帯が存在し、最干潮水深1～2mの水深帯に高密度にアカモクが分布していた。

○北九州空港周辺

恒見地先の防波堤に沿って続く人工の転石帯及び、北九州空港の岸壁沿いの人工の転石帯にアカモクの分布が確認できた。

○豊前海中部

荏田町の神ノ島周辺の人工の転石帯及び、行橋市沓尾新港内のテトラポット上にアカモクの分布が確認できた。

○豊前海南部

八屋・宇島周辺の人工の転石帯及びテトラポット上に、低密度にアカモクの分布が確認できた。

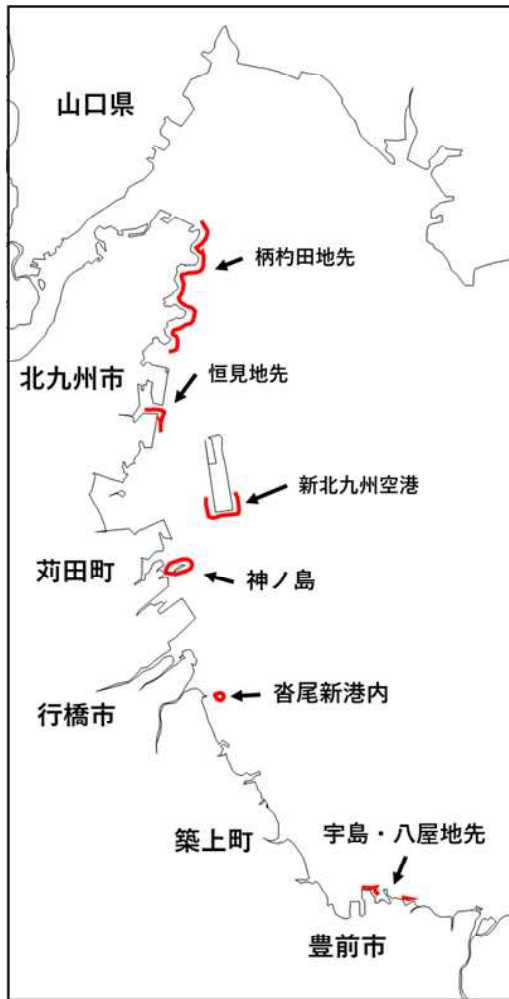


図2 アカモク分布図

3. 増殖試験

○10月沖出し種苗

10月沖出し種苗の生長を図3に示した。沖出し時点での全長は、大種苗は24cm、小種苗は11cmであった。宇島漁港内に沖出した種苗は、10月から12月にかけて急激に生長し、大種苗の平均全長は最大190cm、小種苗も最大175cmと、3試験区の中で最も生育が良好であった。しかし、2月の調査時点で、時化等による穂先の千切れがみられ、その後、大種苗は回復傾向にあったものの、小種苗は全長が短くなる傾向がみられた。宇島漁港外に沖出した大種苗は、初期の成長率は小さいものの、少しずつ生長し、平均全長は最大で139cmを記録したが、小種苗は最大87cmにとどまった。また、八屋に沖出した種苗は、大小種苗ともに沖出し直後からほとんど生長がみられず、成熟前に全て枯死した。

○11月沖出し種苗

11月沖出し種苗の生長を図4に示した。沖出し時点での全長は、大種苗は61cm、小種苗は25cmであった。いずれ

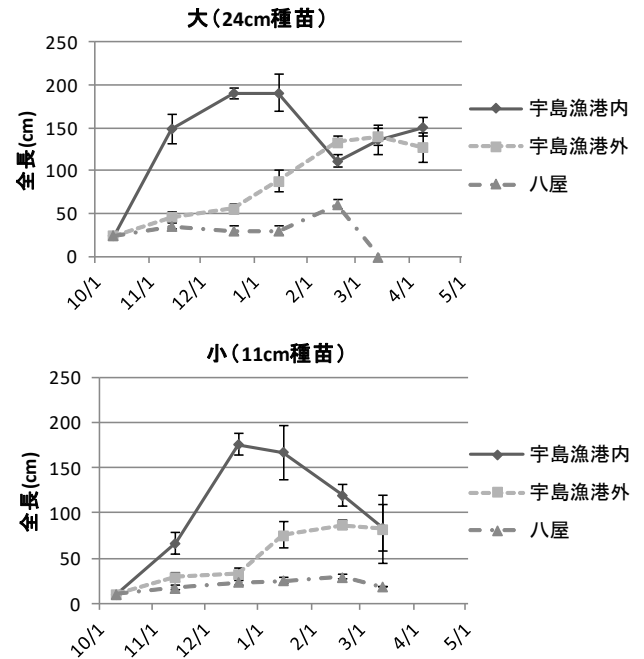


図3 10月沖出し種苗の生長

の試験区においても、大小種苗共に2月の調査時点で脱落流出が疑われた。これは、延縄に縫いの強いロープを使用したため、ロープの締め付けと時化による千切れが原因と思われる。

初期の生長率から、11月沖出し種苗も10月沖出し種苗と同様に宇島漁港内、宇島漁港外、八屋の順で生育が良好であると思われる。

○12月沖出し種苗

12月沖出し種苗の生長を図5に示した。沖出し時点での全長は、大種苗が104cm、小種苗が55cmであった。12月沖出し種苗は宇島漁港内のみで試験を行った。大種苗の平均全長は、4月時点で146cm、小種苗は102cmであり、10、11月沖出し種苗と比べ生長率は低い結果となった。

沖出し時期及び、沖出し時点での種苗の大きさを比較した結果、大きな種苗を早く沖出しするほど生育が良好との傾向が得られた。また、3試験区の中で最も浅く、静穏な宇島漁港内に沖出した種苗が最も良好な生育を確認できたことから、豊前海におけるアカモク増殖は、最干潮水深1～2mの静穏な海域が適することが示唆された。

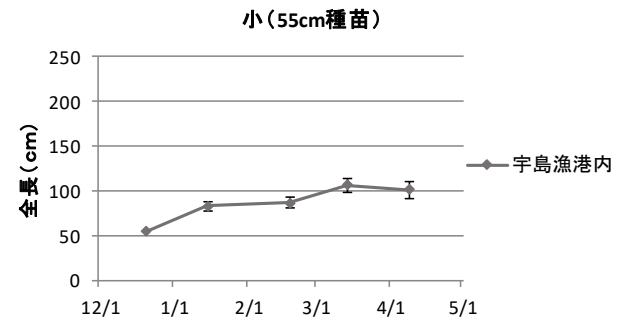
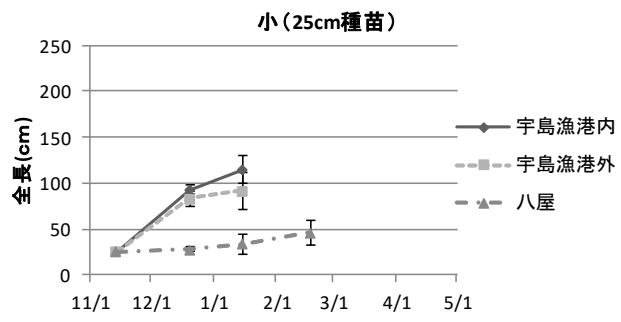
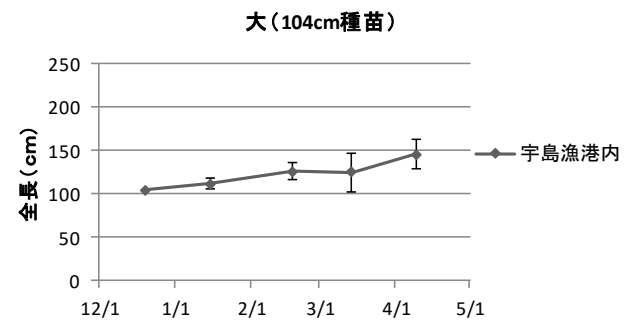
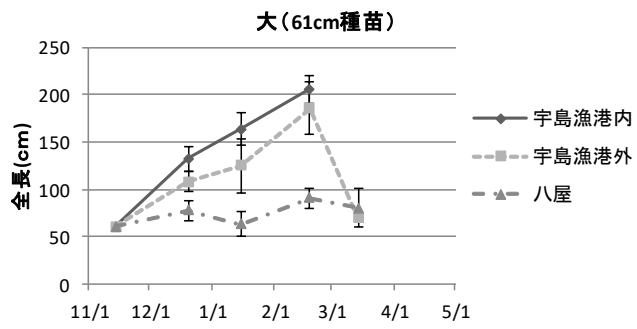


図 4 11月沖出し種苗の生長

図 5 12月沖出し種苗の生長