漁場環境保全対策事業
（２）赤潮発生監視調査事業

吉田　幹英・小谷　正幸・徳田　眞孝・安河内　雄介・井手　浩美

本事業は，赤潮に関する基礎データを得るとともに，本県有明海地先における赤潮発生状況を把握し，その情報を関係機関に伝達することで，漁業被害の防止と軽減を図ることを目的として実施した。

平成29年度の結果をここに報告する。

方　法

１．赤潮発生状況調査

漁業者や関係各県の情報等により，本県海域で赤潮を確認した場合，速やかに調査を実施した。調査項目はプランクトンの構成種および細胞密度，漁業被害の有無，赤潮の発生範囲および面積，水色である。これらの情報は速やかに関係機関に伝達した。

なお，水色は赤潮観察水色カードにより判断した。また，光学顕微鏡で生海水0.2ml～１mlを観察し，プランクトンの種組成の把握と細胞数の計数を行った。

２．気象・海況調査（定例調査）

図１に示した５定点で，原則，毎月１回，昼間満潮時に調査を実施し,採水及びプランクトンの採取を行った。採水層は表層，２m層及びB-１m層で，調査項目は，気象（天候，雲量，風向，風力）,海象(水深，水色，波浪，透明度），水温，塩分，溶存酸素（DO），無機三態窒素（DIN)，溶存態リン（PO_4-P)，珪酸態珪素（SiO_2-Si)，懸濁物（SS)，プランクトン沈殿量，クロロフィルa量およびpHである。

（１）気象・海象

海洋観測指針[1]に従って調査を行った。

（２）水温・塩分

水温は棒状水銀温度計（標準温度計）を用いて現場で測定した。また，塩分は現場海水を研究所に持ち帰り，吸引濾過後，塩分計（鶴見精機，DIGI-AUTO MODEL-５ T.S-DIGITAL SALINOMETER）を用いて測定した。

（３）溶存酸素（DO)

水質汚濁調査指針[2]のウインクラー法に従って現場で海水を固定後，研究所に持ち帰って分析を行った。

（４）栄養塩類（DIN，PO_4-P，SiO_2-Si）

研究所に持ち帰った海水をシリンジフィルター（Millipore製，Millex-HA，φ25mm，孔径0.45μm）で適量濾過後，オートアナライザー（BLTEC製，TRAACS800）で分析を行った。なお，硝酸態窒素（NO_3-N）は銅カドミカラム還元法を，亜硝酸態窒素（NO_2-N）はナフチルエチレンジアミン吸光光度法を，アンモニア態窒素（NH_4-N）はインドフェノール青吸光光度法を，溶存態リン（PO_4-P）および珪酸態珪素（SiO_2-Si）はモリブデン青ーアスコルビン酸還元吸光光度法を用いた。

（５）懸濁物（SS)

トラックエッチ・ニュークリポアメンブレン（Whatman製，φ47mm　孔径0.4μm）を用いて，持ち帰った海水250mlを吸引濾過した後，その濾紙をデシケーター内で自然乾燥させ，濾紙に捕らえられた懸濁物の乾燥重量を測定した。

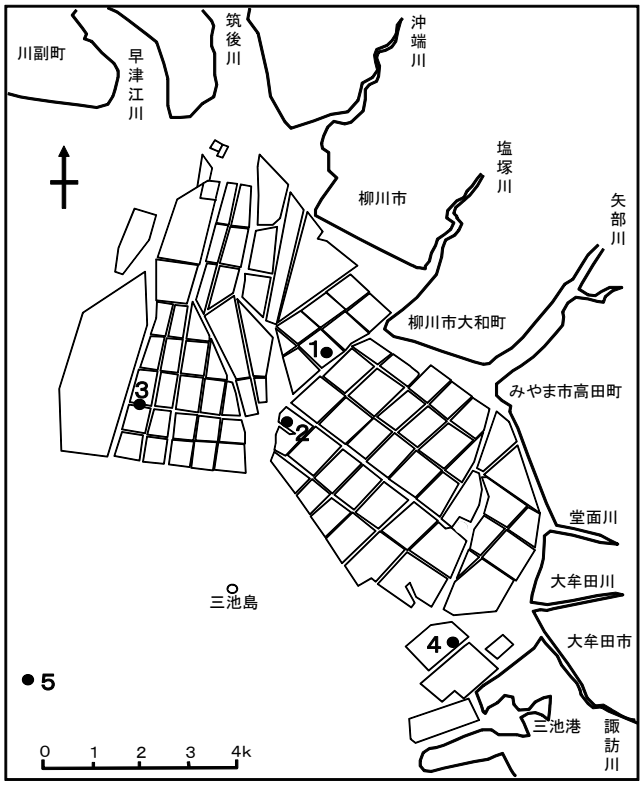


図１　調査点図

（６）プランクトン沈殿量

目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて，1.5mの鉛直曳きによって現場で採取したプランクトンを，中性ホルマリンで固定して研究所に持ち帰った後，固定試料の24時間静置後の沈殿量を測定した。

（７）クロロフィルa量

グラスファイバー濾紙（Whatman製，GF/F，φ25mm，孔径0.45μm）を用いて，持ち帰った海水50mlを吸引濾過後，５mlのジメチルホルムアミドを加えた後，-30℃で凍結保存した。後日，蛍光光度計（TURNER DESIGNS 10－AU Fluorometer）で測定を行った。

（８）pH

pHメーター（東亜ディーケーケー株式会社製，HM-30G）で，持ち帰った海水を測定した。

結　果

１．赤潮発生状況調査

赤潮発生状況を表１に，発生範囲を図２に示した。平成29年度の赤潮発生件数は合計８件であった。珪藻による赤潮が３件，繊毛虫による赤潮が１件，渦鞭毛藻による赤潮が２件，ラフィド藻による赤潮が１件，渦鞭毛藻と珪藻による混合赤潮が１件であった。なお，このうちで漁業被害があったのは珪藻の *Skeletonema* spp.と *Chaetoceros* spp.の混合赤潮によるノリの色落ち被害の１件であった。

２．気象・海況調査（定例調査）

水質分析結果の概要は下記のとおりであった。なお，結果の詳細は付表１～12に示した。また，プランクトン分析結果を付表13～24に示した。

（１）水温

水温は8.0～28.7℃で推移した。最大値は７月，調査点５の表層，及び８月，調査点１の表層で，最小値は２月，調査点３の２m層であった。

（２）塩分

塩分は17.1～33.2で推移した。最大値は４月，調査点５の底層で，最小値は７月，調査点１の表層であった。

（３）溶存酸素（DO）

溶存酸素は3.6～10.2mg/Lで推移した。最大値は２月，調査点１の表層，２m層，Stn.３の表層，Stn.４の表層，２m層で，最小値は７月，調査点５の底層であった。

（４）無機三態窒素（DIN）

DINは0.1～28.1μMで推移した。最大値は４月，調査点１の表層で，最小値は７月の調査点５の表層であった。

（５）無機態リン（PO_4-P）

PO_4-Pは0～2.3μMで推移した。最大値は８月，調査点１の表層で，最小値は７月の調査点３の２m層，調査点４の表層，２m層，調査点５の表層であった。

（６）珪酸態珪素（SiO_2-Si）

SiO_2-Siは3.4～143.8μMで推移した。最大値は７月，調査点１の表層で，最小値は３月，調査点４の底層であった。

表１　赤潮の発生状況

整理番号	発生期間	継続日数	構成種	最大細胞数（cells/ml）	水色	漁業被害	備考
1	4/26～5/10	15	*Heterocapsa* sp.	6,550	24	無	
2	5/19～5/26	8	*Skeletonema* spp.	26,600	42	無	
3	6/16～6/23	8	*Mesodinium rubrum*	4,500	5	無	
4	7/7～7/31	25	*Ceratium furca* *Skeletonema* spp.	1,240 45,450	24,33,45	無	
5	7/31～9/13	45	*Skeletonema* spp. *Chaetoceros* spp.	11,980 6,325	42	無	
6	9/13～9/20	8	*Chattonella* spp.	340	42	無	
7	11/12～12/1	20	*Akashiwo sanguinea*	208	24,33	無	
8	2/13～3/26	42	*Skeletonema* spp. *Chaetoceros* spp.	6,565 1,220	41	有	ノリの色落ち被害が発生した。被害金額は不明。

（７）懸濁物（SS）

SSは0～125.9mg/Lで推移した。最大値は９月，調査点３の底層で，最小値は３月，調査点５の表層であった。

（８）プランクトン沈殿量

プランクトン沈殿量は0.9～43.0ml/m^{3}で推移した。最大値は３月の調査点４で，最小値は５月の調査点１であった。

（９）クロロフィルａ量

クロロフィルａ量は1.1～47.0μg/Lで推移した。最大値は７月，調査点２の表層で，最小値は11月の調査点３の表層であった。

（10）pH

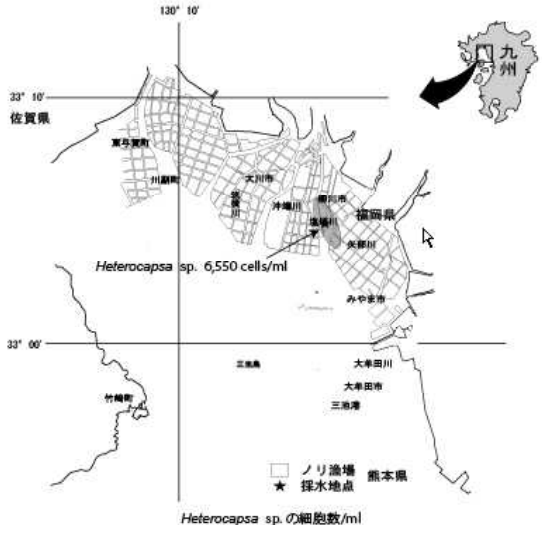
pHは7.7～9.0で推移した。最大値は７月，調査点２の表層，２ｍ層で，最小値は８月，調査点１の表層であった。

文　献

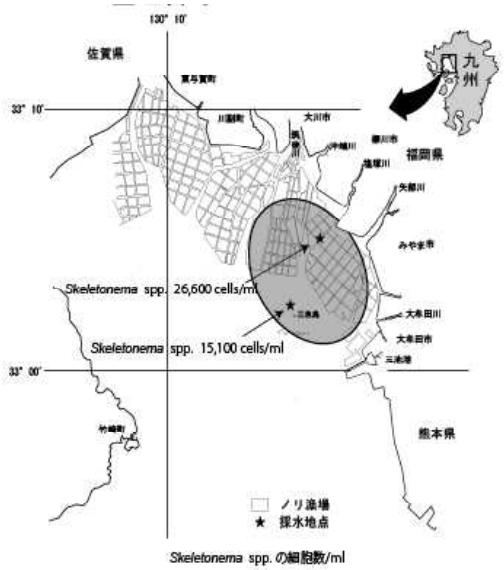
１）気象庁．海洋観測指針（第５版）．日本海洋学会，東京．1985；149-187.

２）日本水産資源保護協会．新編水質汚濁調査指針（第１版）．恒星社厚生閣，東京．1980；154-162.

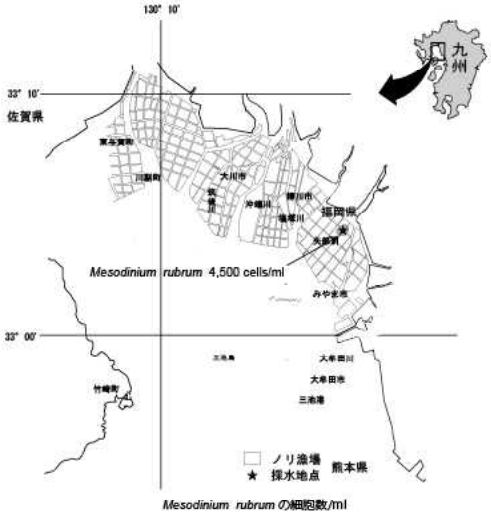
３）（社）日本水産資源保護協会．水産用水基準．（株）日昇印刷，東京．2005；３-４.



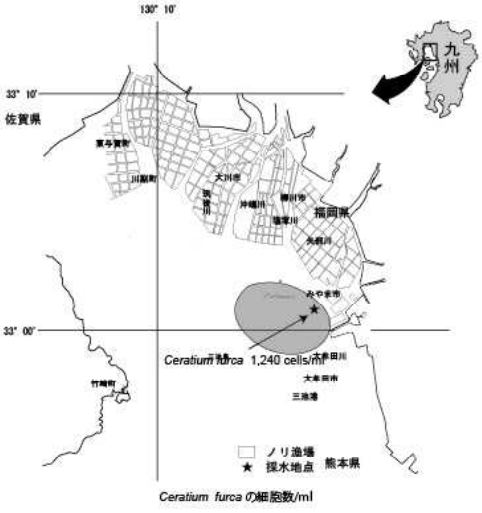
整理番号１



整理番号２

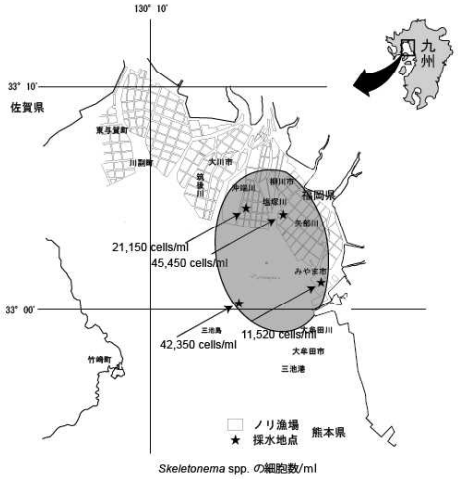


整理番号３

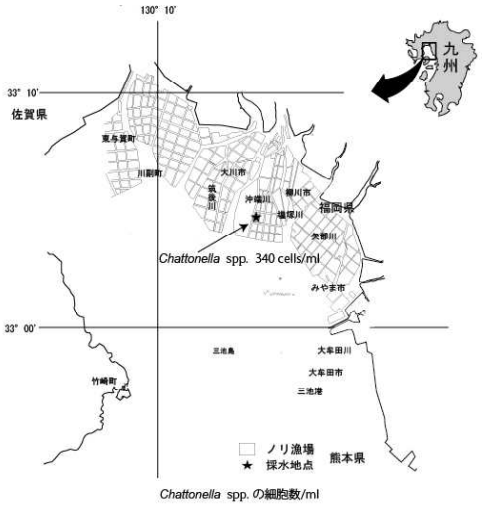


整理番号４

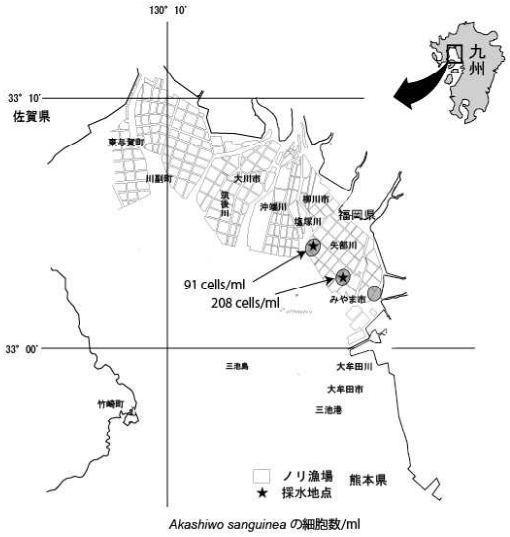
図２－１　赤潮発生範囲



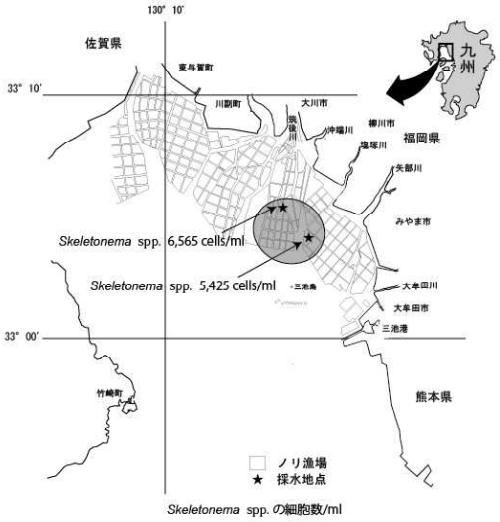
整理番号５



整理番号６



整理番号７



整理番号８

図２－２　赤潮発生範囲

付表１

●赤潮調査（4月分）

満潮　9:42　470cm　干潮　15:54　32cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　4月　12日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	10:08	bc	5	－	0	17.8	4.8	1.2	2	45
2	33°04.3′	130°21.9′	9:05	bc	4	WSW	1	16.7	5.7	1.3	2	42
3	33°04.7′	130°20.2′	8:50	bc	3	W	1	16.6	6.1	1.5	2	42
4	33°01.3′	130°24.3′	9:47	bc	4	N	1	17.4	5.9	1.6	2	45
5	33°00.2′	130°19.2′	9:25	bc	3	N	1	17.4	19.4	3.5	2	51

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　4月　12日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO（mg/l）	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	14.6	28.0	7.8	8.3	0.8	19.0	1.3	28.1	97.1	11.7	2.0	1.7	8.2
	2	14.8	31.7	8.0	5.1	0.3	7.7	0.7	13.1	44.1	－		3.9	8.2
	B-1	14.9	32.0	7.9	3.8	0.2	5.9	0.6	10.0	39.6	16.2		4.0	8.2
2	0	14.6	32.1	7.9	3.7	0.2	5.7	0.7	9.6	43.7	13.6	3.0	3.8	8.2
	2	14.7	31.5	7.8	3.7	0.2	4.8	0.6	8.7	44.7	－		4.4	8.3
	B-1	14.7	32.1	7.8	2.9	0.1	4.2	0.5	7.2	38.7	15.0		4.0	8.3
3	0	14.6	31.0	8.0	4.1	0.4	7.6	0.7	12.0	55.7	10.6	4.5	2.8	8.3
	2	14.8	31.3	7.8	3.7	0.2	6.5	0.7	10.4	49.7	－		4.0	8.3
	B-1	14.5	31.3	7.7	4.1	0.3	6.7	0.7	11.0	54.0	62.1		4.1	8.3
4	0	14.5	32.9	8.0	3.0	0.1	3.9	0.5	7.0	32.5	5.9	1.0	2.1	8.3
	2	14.3	32.7	8.1	3.2	0.2	3.8	0.5	7.2	34.4	－		4.4	8.3
	B-1	14.2	32.6	7.8	3.0	0.2	3.5	0.5	6.8	30.8	11.9		3.7	8.3
5	0	14.5	32.6	8.1	1.9	0.2	3.2	0.4	5.3	31.7	0.0	1.5	2.5	8.3
	2	14.2	32.8	8.0	2.0	0.1	2.6	0.4	4.7	29.9	－		2.4	8.3
	B-1	14.2	33.2	7.9	2.3	0.0	2.2	0.4	4.5	25.7	3.9		2.3	8.3

付表２

●赤潮調査（5月分）

満潮　11:01　431cm　干潮　17:14　66cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　5月　15日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (℃)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	11:26	bc	5	NW	1	22.5	4.0	1.1	2	45
2	33°04.3′	130°21.9′	10:20	bc	6	WNW	1	23.5	4.9	1.5	2	45
3	33°04.7′	130°20.2′	10:32	bc	6	WNW	1	22.8	5.8	1.5	2	45
4	33°01.3′	130°24.3′	11:09	bc	5	W	1	23.8	5.3	1.2	2	51
5	33°00.2′	130°19.2′	10:50	bc	6	WNW	1	23.9	18.5	2.3	2	51

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　5月　15日

Stn.	観測層 m	水温 (℃)	塩分	DO (mg/l)	NH_4-N (μM)	NO_2-N (μM)	NO_3-N (μM)	PO_4-P (μM)	DIN (μM)	SiO_2-Si (μM)	SS (mg/l)	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量 (ml/m³)	Chl-a (μg/l)	pH
1	0	21.3	24.2	6.9	9.1	1.2	17.7	1.7	28.0	105.1	11.8	0.9	2.6	8.3
	2	20.8	26.5	7.4	5.3	0.9	13.8	1.2	20.0	86.6	—		5.9	8.2
	B-1	20.0	26.6	7.0	6.0	0.9	9.8	1.2	16.7	78.0	11.7		4.1	8.2
2	0	20.5	26.5	7.6	8.2	0.9	12.2	1.2	21.3	83.2	9.4	4.5	7.7	8.2
	2	19.8	29.4	6.8	3.7	0.6	7.1	0.9	11.4	68.2	—		6.0	8.2
	B-1	19.7	29.8	7.1	4.9	0.6	5.7	0.9	11.2	62.1	9.5		3.9	8.2
3	0	21.0	24.9	7.4	6.0	1.2	16.4	1.6	23.6	103.0	9.6	5.5	4.7	8.1
	2	20.1	27.5	6.6	4.8	0.9	10.1	1.3	15.7	81.7	—		6.9	8.1
	B-1	19.6	29.1	7.0	3.6	0.4	4.7	0.8	8.7	58.9	11.2		3.4	8.2
4	0	20.8	28.4	7.8	3.0	0.7	9.7	0.8	13.4	70.2	8.8	1.2	5.2	8.2
	2	20.4	28.7	7.7	3.0	0.8	9.4	0.9	13.1	72.9	—		6.9	8.2
	B-1	20.4	28.7	7.7	3.0	0.7	9.2	0.8	12.9	69.3	6.4		6.5	8.2
5	0	20.4	27.1	7.4	3.4	0.9	10.4	1.1	14.6	87.1	6.1	4.0	7.3	8.2
	2	19.9	29.3	7.5	1.5	0.5	5.4	0.7	7.4	58.8	—		8.5	8.2
	B-1	18.6	31.5	6.7	3.1	0.5	2.0	0.6	5.6	41.3	4.7		1.4	8.2

●赤潮調査（6月分）

満潮　10:16　456cm　干潮　16:32　50cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　6月　12日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (℃)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	10:29	c	10	NE	2	24.2	4.3	1.3	2	45
2	33°04.3′	130°21.9′	9:32	c	10	NE	2	24.2	5.4	1.5	2	42
3	33°04.7′	130°20.2′	9:16	c	10	NE	2	24.1	5.7	1.6	2	42
4	33°01.3′	130°24.3′	10:10	c	10	NE	2	24.1	5.5	1.8	2	45
5	33°00.2′	130°19.2′	9:51	c	10	NE	2	24.8	17.9	2.6	2	42

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　6月　12日

Stn.	観測層 m	水温 (℃)	塩分	DO (mg/l)	NH_4-N (μM)	NO_2-N (μM)	NO_3-N (μM)	PO_4-P (μM)	DIN (μM)	SiO_2-Si (μM)	SS (mg/l)	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量 (ml/m^3)	Chl-a (μg/l)	pH
1	0	22.3	30.2	6.9	2.9	1.0	5.2	1.2	9.1	97.6	11.8	4.0	10.7	8.1
	2	22.1	30.4	6.9	2.1	0.9	4.1	1.1	7.2	97.2	—		11.5	8.1
	B-1	22.1	30.9	6.9	1.5	0.8	3.1	0.9	5.4	87.5	11.7		12.0	8.1
2	0	21.9	31.5	6.8	0.7	0.7	1.7	0.7	3.1	89.4	9.4	6.5	8.7	8.1
	2	21.8	31.5	6.7	1.2	0.7	1.9	0.7	3.8	85.9	—		10.1	8.1
	B-1	21.8	31.4	6.6	1.0	0.6	1.5	0.6	3.0	75.5	9.5		8.7	8.1
3	0	22.3	30.1	6.7	2.2	1.3	5.7	1.4	9.1	111.4	9.6	6.5	10.4	8.1
	2	22.2	30.2	6.6	2.4	1.2	4.9	1.3	8.4	101.7	—		13.4	8.1
	B-1	22.1	30.5	6.4	3.1	1.2	4.4	1.3	8.6	109.0	11.2		7.6	8.1
4	0	21.9	31.9	6.8	0.3	0.4	0.4	0.4	1.1	64.5	8.8	1.0	6.2	8.2
	2	21.9	31.8	7.0	0.4	0.4	0.7	0.4	1.5	67.5	—		6.2	8.2
	B-1	21.7	31.7	6.7	0.4	2.9	1.0	0.4	4.4	54.9	6.4		6.9	8.2
5	0	21.8	31.5	7.1	0.0	1.4	1.2	0.6	2.6	80.9	6.1	2.7	9.8	8.2
	2	21.7	31.5	7.2	0.0	4.2	2.1	0.7	6.3	87.1	—		12.2	8.2
	B-1	21.1	31.9	6.2	1.6	2.3	0.9	0.7	4.8	70.7	4.7		4.0	8.2

●赤潮調査（7月分）

満潮　11:12　458cm　干潮　17:25　67cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　7月　13日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温 (℃)	水深 (m)	透明度 (m)	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	11:45	b	2	S	2	33.6	4.5	1.1	2	45
2	33°04.3′	130°21.9′	10:33	b	2	S	3	29.5	6.1	0.9	2	24
3	33°04.7′	130°20.2′	10:15	b	2	W	3	29.3	6.0	1.1	2	33
4	33°01.3′	130°24.3′	11:16	b	2	SSW	1	29.7	5.7	1.3	2	45
5	33°00.2′	130°19.2′	10:56	b	2	SE	3	30.3	18.6	1.3	2	33

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　7月　13日

Stn.	観測層 m	水温 (℃)	塩分	DO (mg/l)	NH_4-N (μM)	NO_2-N (μM)	NO_3-N (μM)	PO_4-P (μM)	DIN (μM)	SiO_2-Si (μM)	SS (mg/l)	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量 (ml/m^3)	Chl-a (μg/l)	pH
1	0	28.5	17.1	7.0	2.1	1.6	21.3	0.8	25.0	143.8	8.4	22.0	30.1	8.4
	2	28.3	18.0	7.5	0.8	1.6	16.6	0.5	18.9	130.3	—		26.2	8.4
	B-1	28.2	21.0	5.8	2.4	2.3	11.1	0.7	15.8	112.6	9.0		23.8	8.3
2	0	28.6	18.3	10.1	0.4	0.0	0.0	0.1	0.4	77.4	13.0	31.0	47.0	9.0
	2	26.9	21.4	7.0	0.9	1.3	3.1	0.1	5.2	90.0	—		24.4	8.5
	B-1	24.5	26.3	4.1	3.9	4.3	6.0	0.9	14.2	86.0	11.6		5.9	8.1
3	0	28.1	17.4	8.4	0.2	0.9	9.5	0.1	10.7	120.9	9.5	23.5	41.0	8.6
	2	28.2	20.1	8.5	0.2	0.4	1.2	0.0	1.8	91.1	—		28.2	8.6
	B-1	27.0	23.2	5.3	4.9	2.3	6.0	0.7	13.2	95.3	15.4		7.9	8.2
4	0	28.3	19.9	7.9	0.3	0.7	4.0	0.0	5.0	95.1	9.0	32.0	19.5	8.6
	2	28.4	20.0	9.8	0.3	0.1	0.2	0.0	0.5	86.6	—		43.8	8.7
	B-1	25.6	27.0	4.7	1.4	4.0	4.1	0.6	9.5	81.2	9.7		14.6	8.2
5	0	28.7	21.0	9.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	76.5	9.2	12.0	19.4	8.8
	2	26.6	24.7	6.4	1.2	2.3	3.6	0.4	7.0	94.0	—		欠測	8.3
	B-1	24.3	30.9	3.6	0.0	4.8	4.8	0.9	9.6	66.6	5.4		1.3	8.0

付表５

●赤潮調査（8月分）

満潮　10:28　493cm　干潮　16:40　47cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　8月　10日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	10:49	c	10	SSW	3	28.8	4.7	1.2	2	43
2	33°04.3′	130°21.9′	9:50	c	10	S	3	28.7	6.2	1.5	2	44
3	33°04.7′	130°20.2′	9:38	r	10	SSE	2	28.7	6.3	1.1	2	44
4	33°01.3′	130°24.3′	10:28	c	10	SSE	3	28.6	6.0	2.3	2	42
5	33°00.2′	130°19.2′	10:10	c	10	S	3	28.8	18.0	2.8	3	45

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　8月　10日

Stn.	観測層 m	水温（℃）	塩分	DO (mg/l)	NH_4-N (μM)	NO_2-N (μM)	NO_3-N (μM)	PO_4-P (μM)	DIN (μM)	SiO_2-Si (μM)	SS (mg/l)	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量 (ml/m^3)	Chl-a (μg/l)	pH
1	0	28.7	30.5	5.3	15.8	1.6	3.7	2.3	21.1	77.8	13.0	8.0	5.0	7.7
	2	28.5	30.6	5.2	13.9	1.5	3.0	2.0	18.5	70.2	—		7.4	7.8
	B-1	28.3	30.8	5.0	12.4	1.5	2.8	1.9	16.8	66.7	14.8		4.6	7.8
2	0	28.0	30.7	5.5	6.0	1.1	1.7	1.3	8.9	59.0	7.5	13.0	11.5	7.9
	2	28.0	30.7	5.6	4.7	1.2	1.4	1.3	7.2	58.2	—		11.6	7.9
	B-1	27.8	30.8	5.4	5.1	1.3	1.6	1.3	7.9	57.0	13.5		7.8	7.9
3	0	28.1	30.6	5.6	6.1	1.1	2.1	1.4	9.2	62.2	21.4	13.0	6.4	7.9
	2	28.2	30.6	5.5	6.4	1.1	2.1	1.4	9.5	62.2	—		8.3	7.9
	B-1	27.9	30.7	5.5	6.4	0.9	2.3	1.4	9.6	62.5	3.9		6.8	7.9
4	0	27.2	31.3	5.3	3.6	2.2	2.2	0.9	8.0	46.5	5.4	15.0	9.6	8.0
	2	27.2	31.4	5.2	3.6	2.3	2.1	0.9	8.0	46.4	—		8.4	8.0
	B-1	27.0	31.5	5.0	3.6	2.3	2.3	1.0	8.2	46.7	8.1		6.7	8.0
5	0	27.2	31.0	5.9	0.6	0.6	0.6	0.6	1.8	41.5	5.0	42.0	15.0	8.1
	2	27.1	31.1	5.9	0.6	0.8	0.2	0.6	1.6	41.5	—		14.4	8.1
	B-1	26.5	31.4	4.7	2.0	2.0	1.4	0.8	5.4	43.8	7.0		6.2	8.0

●赤潮調査（9月分）

満潮　12:09　414cm　干潮　18:04　182cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　9月　26日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	12::13	c	8	W	1	27.1	4.1	1.8	2	42
2	33°04.3′	130°21.9′	11:24	c	9	WNW	1	26.7	5.2	2.0	2	52
3	33°04.7′	130°20.2′	11:18	c	9	WNW	1	26.7	5.5	1.9	2	51
4	33°01.3′	130°24.3′	11:41	c	9	NNW	1	26.8	5.2	2.4	2	51
5	33°00.2′	130°19.2′	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　9月　26日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO（mg/l）	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	25.1	28.0	6.4	3.8	5.2	17.1	1.7	26.1	95.6	4.1	5.0	4.2	7.8
	2	24.7	29.8	5.6	2.7	5.2	12.6	1.5	20.5	74.3			4.1	7.9
	B-1	24.9	29.9	5.5	2.6	5.2	11.9	1.5	19.7	71.9	7.8		2.7	7.9
2	0	24.9	29.7	5.5	1.4	5.3	11.5	1.4	18.2	72.2	6.4	4.5	4.7	7.9
	2	24.7	30.1	5.5	1.2	5.2	10.9	1.4	17.2	69.7			4.7	7.9
	B-1	24.7	30.3	5.3	1.6	5.0	10.6	1.3	17.1	67.4	6.1		3.1	7.9
3	0	24.5	27.4	6.0	2.8	5.4	16.0	1.7	24.3	93.6	4.0	2.5	3.9	7.9
	2	24.5	28.5	5.8	2.1	5.3	14.3	1.6	21.7	87.7			5.6	7.9
	B-1	24.8	28.7	5.0	1.6	4.9	12.0	1.4	18.5	76.4	125.9		4.6	7.9
4	0	24.9	29.9	5.5	0.9	3.9	9.3	1.2	14.0	60.9	6.4	4.0	4.0	8.0
	2	24.8	30.3	5.5	1.3	4.0	9.7	1.2	15.0	61.9			3.9	8.0
	B-1	24.8	31.1	5.4	1.1	3.9	9.1	1.2	14.0	60.5	5.2		2.5	8.0
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

●赤潮調査（10月分）

満潮　9:18　519cm　干潮　15:27　42cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　10月　6日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	9:54	c	10	N	2	20.9	5.0	1.9	2	42
2	33°04.3′	130°21.9′	9:00	c	10	NE	2	21.7	6.2	1.7	2	42
3	33°04.7′	130°20.2′	8:47	c	10	NNE	3	21.7	6.7	1.6	2	45
4	33°01.3′	130°24.3′	9:18	c	10	N	2	21.7	6.2	1.8	2	42
5	33°00.2′	130°19.2′	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　10月　6日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO（mg/l）	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	22.9	30.4	6.2	3.0	1.2	6.7	0.8	10.9	55.4	4.4	10.0	7.1	8.2
	2	23.2	30.5	6.1	2.8	1.2	6.4	0.9	10.5	55.7			7.1	8.2
	B-1	23.2	30.5	6.1	3.3	1.2	6.5	0.9	10.9	54.3	10.6		5.0	8.2
2	0	23.0	30.2	6.3	2.3	1.3	6.8	0.9	10.4	57.4	6.4	12.0	6.0	8.2
	2	23.3	30.3	6.1	2.2	1.3	6.6	0.9	10.1	56.7			7.9	8.2
	B-1	23.1	30.5	6.1	2.5	1.3	6.1	0.9	9.8	54.3	6.7		6.2	8.2
3	0	23.1	29.2	6.3	3.7	1.3	9.4	1.1	14.3	67.9	9.6	7.0	8.1	8.2
	2	22.6	29.4	6.4	3.6	1.3	9.2	1.1	14.0	67.4			7.4	8.2
	B-1	22.7	29.7	5.9	3.1	1.4	7.9	1.0	12.5	63.2	28.0		8.4	8.2
4	0	23.3	31.2	6.2	3.2	1.4	6.2	0.9	10.8	52.2	8.3	6.5	4.3	8.2
	2	23.3	31.2	6.1	3.7	1.4	6.7	0.9	11.7	52.7			4.3	8.2
	B-1	23.2	31.4	5.9	3.3	1.5	6.4	1.0	11.1	52.2	10.2		2.9	8.2
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

●赤潮調査（11月分）

満潮　12:41　441cm　干潮　18:38　162cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　11月　9日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	12:56	b	0	NNE	1	22.1	4.1	2.5	2	51
2	33°04.3′	130°21.9′	11:43	b	0	N	1	22.6	5.0	2.2	2	45
3	33°04.7′	130°20.2′	11:26	b	0	NE	1	22.6	5.4	1.5	2	45
4	33°01.3′	130°24.3′	12:10	b	0	NNE	1	21.1	5.2	2.5	2	54
5	33°00.2′	130°19.2′	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　11月　9日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO（mg/l）	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	19.9	29.7	7.6	1.0	1.7	13.0	1.1	15.6	66.7	4.5	4.0	8.7	8.2
	2	19.9	29.9	7.6	0.8	1.7	12.9	1.1	15.4	66.6			11.0	8.2
	B-1	19.9	30.0	7.5	0.9	1.7	12.9	1.1	15.5	65.9	4.0		8.1	8.2
2	0	19.7	28.1	7.7	1.5	1.7	17.5	1.4	20.7	92.7	2.1	3.0	12.0	8.2
	2	19.8	28.6	7.2	1.8	1.8	16.5	1.9	20.1	85.7			7.4	8.2
	B-1	19.9	29.2	7.2	1.4	1.9	15.0	1.3	18.3	76.1	20.4		3.6	8.2
3	0	19.4	29.2	7.6	0.9	1.7	14.1	1.2	16.7	73.5	7.7	2.0	1.1	8.2
	2	19.7	29.2	7.4	0.8	1.7	13.8	1.2	16.3	72.8			12.0	8.2
	B-1	19.7	29.7	6.8	0.8	1.7	13.6	1.1	16.1	70.2	1.9		9.0	8.2
4	0	19.9	29.9	7.6	0.6	1.5	11.9	1.0	14.0	62.2	4.8	3.0	8.8	8.2
	2	19.9	30.0	7.6	0.4	1.5	11.5	1.0	13.4	61.7			8.8	8.2
	B-1	19.8	30.2	7.4	0.5	1.5	11.5	1.0	13.4	60.7	4.5		6.6	8.2
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

●赤潮調査（12月分）

満潮　11:50　478cm　干潮　17:49　110cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　29年　12月　7日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	12:20	c	10	NE	1	9.9	4.5	1.2	1	45
2	33°04.3′	130°21.9′	11:20	c	9	SSE	0	10.5	5.5	1.0	1	45
3	33°04.7′	130°20.2′	11:00	c	9	WSW	1	10.5	5.8	0.8	1	43
4	33°01.3′	130°24.3′	11:40	c	10	SSW	1	10.9	5.7	1.9	1	42
5	33°00.2′	130°19.2′	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

【水質分析結果】　調査年月日　平成　29年　12月　7日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO（mg/l）	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	13.4	29.9	8.9	1.1	1.0	9.0	0.8	11.1	67.2	11.4	4.0	12.0	8.2
	2	13.4	30.1	8.8	1.5	1.0	8.9	0.8	11.4	67.3			12.0	8.2
	B-1	13.2	29.9	8.6	1.4	1.0	9.1	0.8	11.6	67.2	15.2		10.0	8.2
2	0	13.4	30.0	9.0	1.3	1.0	9.5	0.8	11.8	69.1	13.5	3.0	11.0	8.2
	2	13.4	29.8	8.9	1.1	1.0	9.3	0.8	11.5	69.0			12.0	8.2
	B-1	13.4	30.0	8.6	1.1	1.0	9.2	0.8	11.4	67.7	18.1		11.0	8.2
3	0	13.0	29.1	9.3	1.3	1.0	10.2	0.9	12.5	78.0	23.1	3.5	11.0	8.2
	2	13.2	29.5	9.1	1.3	0.9	10.2	0.9	12.4	76.9			12.0	8.2
	B-1	13.5	29.4	8.7	1.7	1.0	9.9	0.8	12.6	73.1	53.1		12.0	8.2
4	0	13.5	30.7	8.9	0.8	1.1	8.1	0.7	10.0	57.5	6.1	4.0	9.2	8.2
	2	13.5	30.5	9.0	1.0	1.1	8.1	0.7	10.3	57.5			9.5	8.2
	B-1	13.4	30.4	8.5	0.9	1.1	8.3	0.7	10.3	57.3	8.3		8.8	8.2
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

●赤潮調査（1月分）

満潮　14:13　381cm　干潮　7:56　126cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　1月　9日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	14:17	c	9	W	5	7.6	3.8	1.5	2	43
2	33°04.3′	130°21.9′	13:31	bc	4	WSW	4	8.3	4.8	1.0	3	41
3	33°04.7′	130°20.2′	13:19	bc	4	WSW	4	9.4	5.3	1.8	3	42
4	33°01.3′	130°24.3′	13:50	bc	5	WSW	4	7.6	5.0	1.0	3	43
5	33°00.2′	130°19.2′	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　1月　9日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO（mg/l）	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	10.0	29.7	9.9	1.5	0.5	9.3	0.8	11.4	68.6	10.6	1.5	4.0	8.2
	2	9.7	29.6	9.6	1.5	0.5	9.4	0.8	11.5	68.4			2.6	8.2
	B-1	9.7	29.6	9.7	1.4	0.5	9.3	0.8	11.3	68.6	12.4		2.9	8.3
2	0	10.1	29.9	9.4	1.9	0.5	8.6	0.8	11.1	64.8	11.0	2.5	2.9	8.3
	2	10.0	29.8	9.5	1.4	0.5	8.5	0.8	10.4	64.4			2.9	8.3
	B-1	10.0	29.8	9.5	1.5	0.5	8.7	0.8	10.7	64.6	10.9		2.7	8.3
3	0	10.2	30.7	9.3	1.4	0.5	6.8	0.7	8.6	57.1	7.4	2.2	2.4	8.3
	2	10.0	30.5	9.2	1.2	0.4	6.8	0.7	8.4	56.7			2.3	8.2
	B-1	10.1	30.5	9.5	1.2	0.4	6.8	0.7	8.4	56.7	8.1		2.4	8.3
4	0	10.0	30.7	9.5	3.7	1.1	12.8	0.8	17.6	52.1	24.7	1.5	4.4	8.3
	2	9.8	30.7	9.3	3.7	1.1	12.7	0.8	17.5	51.9			4.3	8.3
	B-1	9.8	30.7	9.2	3.9	1.1	13.0	0.8	18.0	51.9	25.7		4.0	8.2
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

●赤潮調査（2月分）

満潮　10:46　502cm　干潮　16:49　49cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　2月　2日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	11:41	c	10	ENE	1	6.6	4.9	1.2	1	43
2	33°04.3′	130°21.9′	10:22	c	10	NNE	2	6.2	6.2	1.1	1	42
3	33°04.7′	130°20.2′	10:02	c	10	ENE	0	6.4	6.4	1.0	1	42
4	33°01.3′	130°24.3′	10:49	c	9	NNE	1	6.1	6.1	3.1	1	42
5	33°00.2′	130°19.2′	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　2月　2日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO（mg/l）	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	8.6	30.2	10.2	0.4	0.2	4.4	0.4	5.0	38.2	16.7	38.0	14.8	8.4
	2	8.6	31.1	10.2	0.3	0.2	4.5	0.4	4.9	37.9			15.3	8.4
	B-1	8.6	31.0	10.1	0.3	0.2	4.6	0.4	5.1	38.0	21.8		15.9	8.4
2	0	8.6	31.0	10.0	0.1	0.2	4.3	0.4	4.7	37.6	17.6	33.0	15.7	8.4
	2	8.5	31.3	9.9	0.1	0.2	4.3	0.4	4.6	37.1			18.8	8.4
	B-1	8.5	31.2	10.0	0.3	0.2	4.5	0.4	5.0	37.0	30.9		15.6	8.4
3	0	8.2	30.4	10.2	0.5	0.3	6.1	0.6	6.8	49.4	17.0	27.0	9.3	8.4
	2	8.0	30.3	10.1	0.4	0.3	5.9	0.7	6.7	47.5			10.3	8.4
	B-1	8.5	30.6	9.5	0.5	0.3	5.5	0.4	6.3	43.7	37.0		16.4	8.4
4	0	8.8	31.7	10.2	0.4	0.3	4.4	0.4	5.1	30.3	5.4	13.0	8.6	8.4
	2	8.8	31.8	10.2	0.3	0.4	4.6	0.4	5.2	30.5			9.4	8.4
	B-1	8.7	31.8	9.9	0.4	0.4	4.7	0.4	5.5	30.3	7.9		9.1	8.4
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

●赤潮調査（3月分）

満潮　12:02　427cm　干潮　6:03　88cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　3月　7日

Stn.	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	気温（℃）	水深（m）	透明度（m）	風浪階級	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	12:30	c	10	W	2	13.2	4.2	1.7	1	42
2	33°04.3′	130°21.9′	11:31	c	10	ENE	2	12.7	5.2	2.2	1	45
3	33°04.7′	130°20.2′	11:22	c	10	ENE	3	12.6	5.6	1.6	1	42
4	33°01.3′	130°24.3′	11:53	c	10	N	2	12.8	5.3	2.7	1	45
5	33°00.2′	130°19.2′	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　3月　7日

Stn.	観測層（m）	水温（℃）	塩分	DO mg/l	NH_4-N（μM）	NO_2-N（μM）	NO_3-N（μM）	PO_4-P（μM）	DIN（μM）	SiO_2-Si（μM）	SS（mg/l）	ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ沈殿量（ml/m^3）	Chl-a（μg/l）	pH
1	0	11.1	30.7	10.0	0.0	0.0	1.6	0.2	1.6	7.6	6.8	41.0	8.1	8.2
	2	11.0	30.8	9.7	0.0	0.0	1.5	0.2	1.5	7.0			13.4	8.3
	B-1	11.0	30.9	9.7	0.0	0.0	1.4	0.2	1.4	6.7	16.4		15.4	8.3
2	0	9.7	30.9	9.7	0.0	0.0	1.2	0.1	1.2	6.8	6.6	41.0	9.1	8.3
	2	10.8	30.8	9.7	0.0	0.0	1.1	0.1	1.1	6.4			8.8	8.3
	B-1	10.8	31.0	9.4	0.0	0.0	0.8	0.1	0.8	5.2	12.4		11.3	8.3
3	0	10.4	29.1	9.3	0.5	0.0	8.1	0.3	8.5	24.9	10.6	37.0	10.6	8.3
	2	10.6	29.4	9.6	0.3	0.0	6.9	0.3	7.2	19.6			7.2	8.3
	B-1	10.7	29.7	9.5	0.3	0.0	5.4	0.3	5.7	17.8	21.9		13.8	8.3
4	0	10.9	31.1	9.9	0.0	0.0	1.0	0.1	1.0	5.3	5.7	43.0	6.7	8.3
	2	10.9	31.6	9.6	0.0	0.0	0.3	0.1	0.3	3.6			9.7	8.3
	B-1	10.9	31.6	9.3	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	3.4	8.6		11.6	8.3
5	0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測
	B-1	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測		欠測	欠測

付表13

プランクトン計数結果　　調査日：H29年4月12日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Coscinodiscus sp.	20	20	25	25	15	25	5	25	30	5		20
Leptocylindrus sp.	40	35			155		50	65				
Melosira sp.						75	25			25	10	
Navicula spp.		15		5	5	5		5	5		5	10
Nitzschia sp.	10		10			5				5	10	
Pleurosigma sp.		10				5		5	5			
Skeletonema spp.	435	185	145	425	335	245	145	190	150	145	195	160
Thalassionema nitzschioides			10	10								
Thalassiosira spp.	75	35	140	195	140	130	150	130	50	30	100	90
Heterocapsa sp.											5	
Peridinium sp.					5							
Ebria tripartita						5						
Cryptomonas spp.			10		15	5		10		5	10	

付表14

プランクトン計数結果　　調査日：H29年5月15日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Asteroplanus karianus	25	25	120	45	105	20		95	30			55
Chaetoceros sp.						25	20			75		35
Coscinodiscus spp.	10	20	10	10	25	15	10	35	10		15	10
Leptocylindrus sp.							40			70		
Navicula sp.	10				5	5			10			
Nitzschia sp.	25		5	5	5		15		5	15		
Psudo-nitzchia spp.	35	30	100	65	55	50	20			70	50	70
Pleurosigma spp.						5						
Skeletonema spp.	375	405	30	880	415	240	660	605	540	1615	540	775
Thalassionema nitzschioides			20	40								
Thalassiosira spp.	190	160	195	410	165	150	320	310	215	175	275	350
Gyrodinium spp.		10			10							
Heterocapsa sp.				10		5	5	5		5	10	
Fibrocapsa japonica	5		5					5				
Heterosigma akashiwo				5	5					5		
Cryptomonas spp.	10	150	35	75	30	10	70	30	30	80	95	60
Mesodinium rubrum				5						5	5	5
Copepoda/zoo				10								

付表15

プランクトン計数結果　　調査日：H29年6月12日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Asteroplanus karianus	40						55					
Chaetoceros spp.	15		25	15								
Coscinodiscus sp.	15	75	40	15	15		75	35	40	10	10	20
Navicula sp.				20	5	10			5			
Nitzschia spp.	5	15	5		5							5
Psudo-nitzchia spp.	55	25	50	75	45	40	80	40	10	20	10	
Pleurosigma spp.		5			5	10			5			
Skeletonema spp.	245	165	125	510	455	500	765	145	90	400	210	350
Thalassionema nitzschioides				50		5						
Thalassiosira spp.	90	95	230	190	80	185	285	115	120		40	
Prorocentrum dentatum		5										
Prorocentrum sigmoides			5									
Prorocentrum sp.				5			5					
Gonyaulax sp.						5						
Karenia mikimotoi			5									
Heterocapsa sp.								5				
Ebria tripartita										5	5	5
Fibrocapsa japonica	10		10									
Dictyocha speculum						5						
Cryptomonas spp.	15	15		5			5	5		10	5	5
Mesodinium rubrum	5	20	10	5			5					
Copepoda/zoo		5										

付表16

プランクトン計数結果　　調査日：H29年7月13日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Ceratium furca	21	1	11		2	3		1	1	2	1	
Mesodinium rubrum	4	1		2	2		2				2	
Polykricos schwartzii	4	15	17		12	1	7	4			18	5
Codonellopsis sp.	1	2		5	2			2				
Odontella sinensis		15		5								
Chaetoceros spp.		50	40				25					
Coscinodiscus spp.	1	5	3	3	5	2	4	7		20		
Nitzschia sp.				5								
Psudo-nitzchia spp.										10		
Skeletonema spp.	335	690	1525	45450	24450	1650	21150	32300	1525	11520	19275	2845
Thalassionema nitzschioides		10										
Thalassiosira spp.				80	10			35				
Prorocentrum micans		10		10			5	5			25	
Noctiluca scintillans							5					
Ebria tripartita									5			
Heterosigma akashiwo	135	50	10	20	15		2250	20		40	500	
Dictyocha fibula			5		10			15				
Cryptomonas spp.	95	80	15	20	20		750	1000		35	1000	5

付表17

プランクトン計数結果　　調査日：H29年8月10日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Bacteriastrum sp.			45	35	35	80	80	35	30	90		40
Chaetoceros curvisetus	90	100	380	1430	1565	2020	735	510	380	905		715
Chaetoceros spp.	40	145	45	395	825	945	210	230	215	735	555	205
Coscinodiscus spp.	10	15	25	10	10	10	35	20	20	5	15	5
Ditylum brightwellii	5											
Eucampia zodiacus					60		15			5		
Leptocylindrus sp.				60	45						20	115
Navicula sp.	5		5			15				5	5	
Nitzschia spp.	20	5								10	5	
Psudo-nitzchia spp.			10			50					45	20
Pleurosigma sp.	5	5	5			5					5	
Rhizosolenia sp.												40
Skeletonema spp.	260	35	145	480	500	365	185	480	275	1775	620	205
Thalassiosira sp.						45					10	
Thalassiosira spp.									480			
Ceratium furca				1	10		8	6	4			
Akashiwo sanguinea											1	5
Gyminodinium sp.				5								
Gyrodinium spp.								5		5		
Peridinium sp.				5								
Dinophysis caudata					5							
Fibrocapsa japonica	10						5					
Cryptomonas spp.						5						
Mesodinium rubrum					10		10	5		5	10	10
Tintinnopsis spp.								30		5	5	

付表18

プランクトン計数結果　　調査日：H29年9月26日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Asterionellopsis glacialis									80			
Chaetoceros spp.				60	150	145		80	20			120
Coscinodiscus spp.	15	30	10	20	20	20	5	2	15	10	5	5
Detonula pumila												
Leptocylindrus sp.									185	130		
Navicula spp.	5	5		10	15				40	5		
Pleurosigma sp.		10	25	5					5			15
Rhizosolenia sp.				55								
Skeletonema spp.	65	25	65	65	25	255	20	255	460	370	515	320
Thalassiosira spp.	10	40		30		75	100	90	45		90	150
Akashiwo sanguinea		3		20	2			7				
Ceratium furca					2							
Gyrodinium sp.		10	10	10		5			15			
Dinophysis caudata									5			
Polykrikos schwartzii				5				60			40	
Cryptomonas spp.	25	5			5			10			10	
Mesodinium rubrum	13		5		5		3			18	10	4

付表19

プランクトン計数結果　　調査日：H29年10月6日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Asterionellopsis glacialis							30		25			
Chaetoceros spp.	11			20	85	45	165	60	45	75	30	
Coscinodiscus spp.			15		2	5	10	30	35	10	5	10
Ditylum brightwellii	2						1		5			
Eucampia zodiacus			45									
Leptocylindrus sp.					20	70						
Navicula spp.			5	5		5			15			
Nitzschia sp.									5		5	
Pleurosigma sp.		5	10	5	5	5	5	5	25	15	20	5
Rhizosolenia imbricata									5			
Rhizosolenia fragillisima			30	10	20							
Skeletonema spp.	270	60	365	230	290	210	365	575	1320	245	350	220
Thalassionema nitzschioides				20								
Thalassiosira spp.	2300	1200	600	20	615	640	700	160	490	910	600	105
Ceratium furca				5	2							
Ceratium fusus				5								
Akashiwo sanguinea	2	4	1	4	10		5	4		1		
Peridinium sp.						5						
Ebria tripartita	5							5				
Fibrocapsa japonica										5		
Mesodinium rubrum	2	2			5		3					
Copepoda Zoo		1										

付表20

プランクトン計数結果　　調査日：H29年11月9日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Chaetoceros spp.											20	
Coscinodiscus spp.	6	2	4	5	6	9	3	6	2	4	4	4
Navicula sp.			5		5				105			
Pleurosigma spp.						5	10	20	40			
Skeletonema spp.			30	15	20		20	260	100	30	15	40
Thalassiosira sp.	100	145				105						
Rhizosolenia setigera										1		
Ditylum brightwellii												2
Odontella sinensis										2		
Peridinium sp.		1	5									
Ceratium furca		2	1	1			1					
Ceratium fusus		1										
Fibrocapsa japonica				5								
Akashiwo sanguinea	29	54	25	43	43	29	39	26	1	27	35	14
Chattonella spp.										1		
Dictyocha fibula						5		10				
Cryptomonas spp.										5		
Mesodinium rubrum			5	5								5

付表21

プランクトン計数結果　　調査日：H29年12月7日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Chaetoceros spp.	290	400	370	900	685	875	545	905	580	1025	1080	1095
Coscinodiscus sp.		5	4	4	7	13	12	6	7	8	18	10
Ditylum brightwellii			1				1	1				
Guinardia flaccida		20									20	
Navicula spp.	5	5		5	5		5	5		5		
Nitzschia sp.	5				5					10		
Pleurosigma sp.			5	5	10				5			5
Skeletonema spp.	135	780	585	595	550	1015	265	655	805	340	255	210
Thalassionema nitzschioides							2	20				
Thalassiosira rotula			43	16	7	7	11	6	28	31	13	18
Thalassiosira spp.	110	105	405	605	590	355	125	330	210	435	335	445
Ceratium furca				5								
Gyrodinium spp.	5											
Akashiwo sanguinea	14	6	5	9	5	6	11	14	3	5	3	3
Heterocapsa sp.						5						
Peridinium spp.					5							
Alexandrium sp.	10											
Polykrikos schwartzii				1			2			2		
Dictyocha fibula			5									
Cryptomonas spp.		5			5	5						
Mesodinium rubrum	5					5						
Tintinnopsis spp.									10			
Psudo-nitzchia spp.								40				

付表22

プランクトン計数結果　　調査日：H30年1月9日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Actinoptychus senarius						5						
Coscinodiscus sp.		10	5		10	5	5	10			10	
Melosira sp.			100									
Navicula spp.			5	10	15				5	5		
Pleurosigma sp.	5	5										
Skeletonema spp.	30	10			60	20		15		45	40	
Thalassionema nitzschioides									10	10		
Thalassiosira sp.	10											20
Amphiprora sp.										5		
Gyrodinium spp.								5	5			
Heterocapsa sp.					5							
Noctiluca scintillans	5		5									
Dictyocha speculum		5	5			5						
Dictyocha fibula												5
Eutreptiella sp.												5
Cryptomonas spp.	5	5		20	10	5	10	15	55	5	10	
Euglena spp.												5
Mesodinium rubrum	55		5									

付表23

プランクトン計数結果　　調査日：H30年2月2日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Actinoptychus senarius						20						
Asteroplanus karianus		160			25			40		10		
Chaetoceros sp.		25				40		70				
Coscinodiscus spp.	5	10	15	15	15	20	15	20	15	20	35	45
Eucampia zodiacus					35							
Navicula sp.	10	5	20	10		10						
Nitzschia sp.		5	5	10		5					5	
Psudo-nitzchia spp.		20										
Pleurosigma sp.	5		10		5							
Skeletonema spp.	1210	1315	555	1595	1075	2275	825	1050	1440	510	315	560
Thalassionema nitzschioides	120	115	115	75	105	120	165	115	250	50	175	145
Thalassiosira spp.	135	140	205	440	185	115	195	290	385	200	155	200
Peridinium spp.	5											
Akashiwo sanguinea	1	2	1	1	1	1						
Dictyocha speculum			5			5						5
Euglena spp.			5									
Mesodinium rubrum	5											
Tintinnopsis spp.	5											

付表24

プランクトン計数結果　　調査日：H30年3月7日　　単位cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4		
	0	2	B	0	2	B	0	2	B	0	2	B
Asteroplanus karianus		10	10	5		10	10		85			
Chaetoceros spp.	185	300	115	95	250	365	255	110	110		145	330
Coscinodiscus sp.	15	35	15	10		15	5		20	5	5	20
Ditylum brightwellii	10	10	5						5			
Melosira sp.									255			
Navicula sp.	15	25	15	20	5	15				5	5	5
Nitzschia sp.		5	5			5	15		10		10	10
Psudo-nitzchia spp.	85			25								
Pleurosigma sp.		5	10	10				5	5		5	
Rhizosolenia spp.						35						
Skeletonema spp.	180	355	365	520	185	600	300	875	275	345	675	35
Thalassionema nitzschioides	15	10			20							
Thalassiosira spp.	855	1320	915	660	720	1550	930	1070	860	355	925	585
Akashiwo sanguinea								5				
Dictyocha speculum		5										
Cryptomonas spp.					5						5	10
Euglena spp.					10			5			5	

漁場環境保全対策事業
（３）貝毒発生監視調査事業

吉田　幹英・小谷　正幸・的場　達人

近年,西日本地区では二枚貝類の毒化現象が頻繁にみられるようになり,出荷自主規制の措置を講じる件数も増加傾向にあることから,県内産有用二枚貝類についても安全性の確保が求められている。

そこで,有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリ,サルボウおよびタイラギを対象に貝毒モニタリングを実施し,併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握することにより,水産食品としての安全性確保を図る。

方　　法

本年度の有用二枚貝類の採捕地点および貝毒原因プランクトン調査定点を図１に示した。

有用二枚貝類の採捕はアサリを対象に６回(平成29年５，６，８，10，１月，平成30年３月),サルボウを対象に２回（平成29年10，11月）の計７回行った。タイラギについては，潜水器漁業が操業できなかったため，本年度は貝毒検査を実施しなかった。

試料は殻長，殻幅及び殻付き重量の最小値と最大値を測定し,むき身を凍結した後,(財)食品環境検査協会福岡事業所へ搬入し,麻痺性(PSP)貝毒について検査を委託した。併せて,アサリは５月に下痢性(DSP)貝毒についても検査を委託した。これらの検査には麻痺性貝毒はマウス試験法，下痢性貝毒は機器分析法を用いた。

貝毒原因プランクトン調査は,毎月１回の計12回,沿岸定点および沖合定点の２定点で実施した。採水層は,表層および底層とし,試水１Ｌを目合い10μmのナイロンメッシュで重力ろ過により数mlに濃縮し全量を検鏡し貝毒原因プランクトンを同定,計数した。

結　　果

貝毒のマウス試験検査結果を表１に示した。マウス試験の結果は,アサリ，サルボウにおいて麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。

貝毒原因プランクトン種の検鏡を実施した結果（表２）,麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium*属では９月に*Alexandrium* sp.が12cells/L出現した。*Gymnodinium*属の出現は確認されなかった。

下痢性貝毒原因種である*Dinophysis*属は,平成29年４，５，７，８，９，10，11，12月及び平成30年１，３月に４種(*Dinophysis fortii*，*D.acuminata*,*D.caudata*，*D.rotundata*)の出現が確認され,分布密度は７月に*D.caudata*が最大で879cells/Lであったが，貝類の毒化は認められなかった。*Dinophysis*属は,過去にも有明海で出現が確認されており，７月には分布密度が高かったが，貝類の毒化は確認されていない。本種は西日本海域でも,毒化した事例はないが,今後も注視していく必要がある。

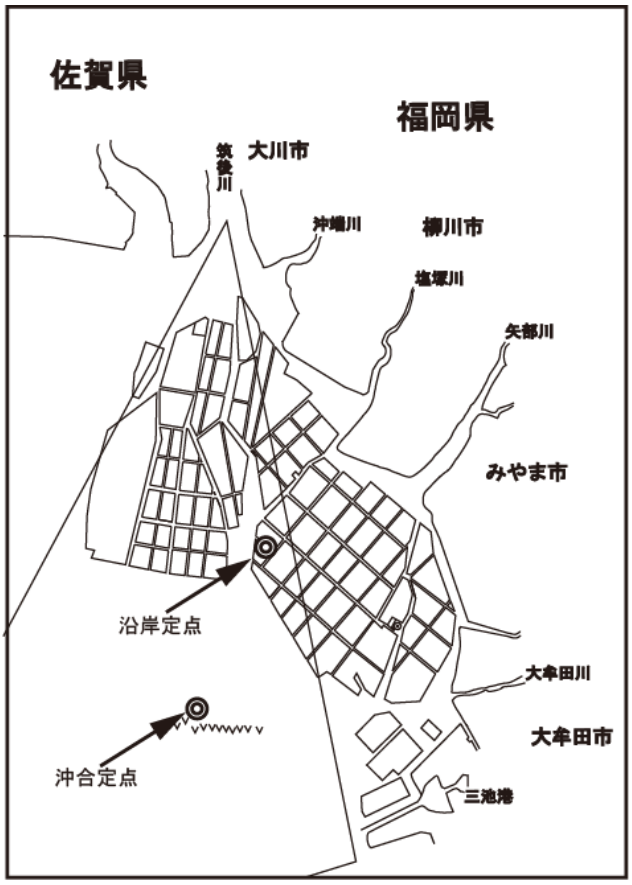


図１　プランクトン採水定点

表１　貝毒マウス試験検査結果

麻痺性・下痢性	試料名	試料採取年月日	採取地点	個体数	殻長（mm）		殻幅（mm）		殻付重量(g)		むき身総重量(g)	検査結果
					最大	最小	最大	最小	最大	最小		
麻痺性	アサリ	平成29年5月9日	有明海産	295	35.25	24.77	13.21	12.30	7.33	3.38	393.96	N.D.
下痢性	アサリ	平成29年5月9日	有明海産	295	35.25	24.77	13.21	12.30	7.33	3.38	393.96	N.D.
麻痺性	アサリ	平成29年6月12日	有明海産	147	37.30	25.87	17.09	12.40	10.72	3.96	313.74	N.D.
麻痺性	アサリ	平成29年8月23日	有明海産	253	39.41	27.00	16.48	12.33	11.04	3.27	400.52	N.D.
麻痺性	アサリ	平成29年10月9日	有明海産	248	40.16	26.10	17.92	12.46	12.08	3.63	307.19	N.D.
麻痺性	サルボウ	平成29年10月9日	有明海産	165	45.24	25.92	29.85	17.98	26.23	5.86	320.48	N.D.
麻痺性	サルボウ	平成29年11月19日	有明海産	158	46..88	24.92	31.65	16.32	33.11	4.54	330.00	N.D.
麻痺性	アサリ	平成30年1月21日	有明海産	230	40.40	27.33	18.95	14.37	13.99	5.32	325.84	N.D.
麻痺性	アサリ	平成30年3月5日	有明海産	187	38.87	22.71	17.39	13.47	11.29	4.68	422.48	N.D.

表２　貝毒原因種プランクトン調査

単位：cells/L

調査定点	貝毒原因種	種　名	層別	平成29年									平成30年		
				4月26日	5月26日	6月23日	7月24日	8月22日	9月20日	10月20日	11月17日	12月18日	1月17日	2月20日	3月15日
沿岸定点 S4	麻痺性貝毒原因種	*Alexandrium catenella*	表層												
			底層												
		Alexandrium tamarense	表層												
			底層												
		Alexandrium sp.	表層						23						
			底層												
		Gymnodinium catenatum	表層												
			底層												
	下痢性貝毒原因種	*Dinophysis fortii*	表層	1								1	1		
			底層										1		1
		Dinophysis acuminata	表層	1			36	4							
			底層												
		Dinophysis caudata	表層				843	1	14		1				
			底層					1		6		1			
		Dinophysis rotundata	表層												
			底層		1										
沖合定点 L5	麻痺性貝毒原因種	*Alexandrium catenella*	表層												
			底層												
		Alexandrium tamarense	表層												
			底層												
		Alexandrium sp.	表層						12						
			底層												
		Gymnodinium catenatum	表層												
			底層												
	下痢性貝毒原因種	*Dinophysis fortii*	表層				36					1	1		9
			底層									1			2
		Dinophysis acuminata	表層				81					1			
			底層									2			
		Dinophysis caudata	表層				879	4	4	1		1			
			底層				55			1					
		Dinophysis rotundata	表層		11		3						1		1
			底層		2								1		

有明海環境改善事業
－重要二枚貝調査－

長本　篤・上田　拓・的場　達人

近年，有明海福岡県地先では，アサリ，タイラギ，サルボウ等の二枚貝類の漁獲量や資源量の増減が大きく不安定であるため，二枚貝類の資源量の安定が喫緊の課題である。そのためには，稚貝の効果的な集積や保護による産卵母貝の確保，浮遊幼生の出現状況，動態の把握，高密度に発生した稚貝の移殖放流による有効利用などが必要である。

そこで本事業では，アサリの天然採苗試験，アサリ，タイラギ等の浮遊幼生調査，アサリの移殖放流試験，サルボウ等二枚貝類の増殖試験を行った。

アサリの天然採苗試験では，アサリ等二枚貝類の増産を目的とし他海域で効果が確認されている手法を用いて，福岡県地先の干潟域に着底基質等を実証規模で設置し，試験区別にアサリの分布状況及び生息環境（塩分，流況等）を把握した。

有明海におけるアサリ，タイラギ等の浮遊幼生調査では，アサリやタイラギ等の浮遊幼生の移動経路，着底場所及び着底量を推定する数値シミュレーションモデルの構築を目的にアサリやタイラギ等二枚貝の産卵期を中心に浮遊幼生や着底稚貝の採取及び水温や塩分等の水質観測，底質の採取を行った。

アサリの移殖放流試験では，高密度に発生したアサリ稚貝の有効利用を目的に，漁業者がアサリを採捕，アサリの生息密度や環境，へい死リスクから判断した放流適地に放流し採捕場所や放流場所で追跡調査や管理作業を行った。

サルボウ等二枚貝類の増殖試験では，干潟域で分布域が重複するアサリとサルボウの棲み分けを目的に干潟域でパームなどを用いて行われているサルボウの天然採苗技術を活用して，潮下帯にパーム等の付着基質の設置，追跡調査を行った。

方　　法

１．天然採苗試験

天然採苗試験の設置場所を図１に示す。天然採苗試験は，平成 27 年度に着底基質を設置した有区３号及び有区 303 号，平成 28 年に着底基質を設置した有区 37 号で継続して行うとともに，新たに有区８号に着底基質を設置し行った。

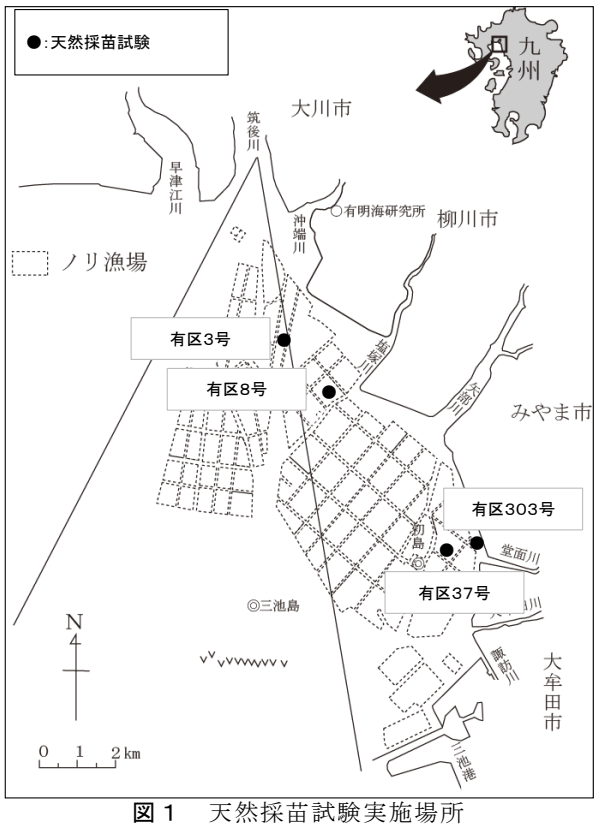


図１　天然採苗試験実施場所

天然採苗試験に用いる基質として，自然素材である貝殻を原料とし，浮泥等に埋まりにくく，長期間の使用にも耐えうるクラムペレットをキルティング加工した目合い９㎜の網袋（60×60 ㎝）に入れたもの（以下，クラムマット），クラムマットに付着物の軽減や浮泥等の堆積を軽減する効果のある振り紐を取り付けたもの（以下，クラムマット+振り紐），１㎝程度の砕石を目合い 4.5 ㎜のラッセル袋（30×60 ㎝）に５kg 収容したもの（以下，砕石），干潟表面まで埋め込んだ二重底プレート（40×40×10 ㎝）の上に砕石区の砂利袋を設置したもの（以下，砕石+プレート）とした。

各漁場別の試験区の設置年度，設置場所の地盤高，試験区を表１に示す。調査点は，設置場所により試験区１～５の計３～４試験区とした。

有区８号における試験区の設置は，平成 29 年６月 23 日に行った。有区８号の試験場所は，ノリ養殖の場所と重

表１　調査場所及び試験区の概要

調査場所	地盤高 (D.L.)	試験区1 (ｸﾗﾑﾏｯﾄ区)	試験区2 (ｸﾗﾑﾏｯﾄ+振り紐区)	試験区3 (砕石区)	試験区4 (砕石+ﾌﾟﾚｰﾄ区)	試験区5 (対照区)
有区3号	約+50cm	○	○	○		○
有区8号	約+50cm	○	○			○
有区37号	約+50cm	○	○		○	○
有区303号	約+150cm	○	○	○		○

なるため，ノリ養殖業に支障が無いよう漁業者と協議し，ノリ網の真下に基質を設置した。

アサリの分布調査は，平成 27，28 年度に設置した漁場では平成 29 年５月から平成 30 年２月の計４回（１回/３ヶ月），平成 29 年度に設置した有区８号では，平成 29 年６月から平成 30 年１月までの計４回（１回/３ヶ月）行った。

試験区１～４では，殻長１㎜未満の初期稚貝調査として，袋内の直径 29 ㎜，深さ２㎝の範囲の底質を基質ごと５回採取し，分析に供した。稚貝及び成貝の調査として，袋内の初期稚貝調査で残った底質を基質ごと目合い１㎜のふるいでアサリを選別し，分析に供した。

対照区では，初期稚貝調査として，直径 29 ㎜，深さ２㎝の範囲の底質を５回採取し，分析に供した。稚貝及び成貝の調査として，10×10 ㎝の範囲の底質を３回採取，混合し，目合い１㎜のふるいでアサリを選別後，分析に供した。

分析として，初期稚貝はアサリの個体数の計数，稚貝及び成貝は個体数の計数及び殻長の測定を行い，さらに成貝は殻幅，殻高の測定，軟体部の湿重量を計量した。

試験区を設置した場所の環境調査は，平成 29 年５月（新規漁場は試験区設置時）から平成 30 年２月までの期間行い，観測項目は，流向・流速，水温・塩分，濁度・クロロフィルとし，使用機器はそれぞれ Infinity-EM，Compact-CT，Compact-CLW（全て JFE アドバンテック株式会社製）とした。

２．アサリ，タイラギの浮遊幼生調査

（１）浮遊幼生調査

浮遊幼生等調査は，アサリ，タイラギの浮遊幼生出現数及び殻長把握のため，図２に示す４地点において試料を採取した。試料は表２に示す平成 29 年４月から 11 月の計 24 回，４地点の表層が水深 0.5m，中層が塩分躍層下１m，底層が海底上１m とし，各層の水深帯でエンジン

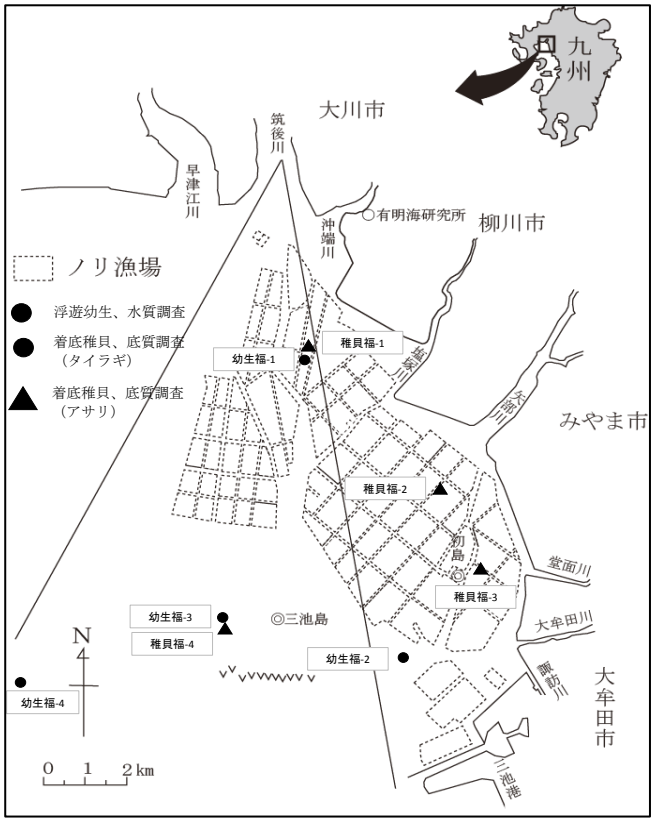


図２　浮遊幼生調査，着底稚貝調査点

ポンプ又は水中ポンプの取水口を上下に２m 程度動かしながら揚水し，網目幅 58 ㎛のプランクトンネットで濾水し採取した。ただし，水深７m 以浅の地点は，表層と底層の２層とした。塩分躍層は，多項目水質計の塩分測定結果から現地で判断したが，明確でない地点では，中層を１/２水深とした。各層での揚水量は，４，５，10 及び 11 月は 200L（200L×１本），６～９月は 400L（200L×２本）とした。

採取した試料は，速やかに冷蔵又は冷凍状態で九州農政局が委託した分析業者に提出した。

（２）水質調査

浮遊幼生等調査と同時に水質調査を行った。水質調査は，多項目水質計を用いて海面から海底面まで 0.1m ピ

表２　浮遊幼生調査の概要

調査回	調査 実施日	浮遊幼生	水質	備考
1	平成29年4月25日			
2	5月2日			アサリ
3	5月15日			
4	5月25日			
5	6月5日			
6	6月15日			アサリ・ タイラギ
7	6月26日			
8	7月8日			
9	7月16日			
10	7月25日	1地点 (福-1) ×2層		タイラギ
11	8月10日			
12	8月15日		4地点 鉛直	
13	8月26日	3地点 (福-2,3,4) ×3層		
14	9月5日			
15	9月19日			アサリ・ タイラギ
16	9月25日			
17	10月3日			
18	10月10日			
19	10月17日			
20	10月24日			アサリ
21	11月1日			
22	11月8日			
23	11月15日			
24	11月22日			

ッチで連続測定した。測定項目は，水深，水温，塩分，DO，濁度，クロロフィルとした。

現地で測定したクロロフィル蛍光強度を補正するため，調査日毎にバンドーン採水器を用いて代表点１点の表層で200ml採水した。採水後は冷暗所に保存し，短時間内にグラスファイバー濾紙及び濾過器を用いて濾過した。濾紙はＮジメチルホルムアルデヒドを６ml入れたバイアル瓶に入れ，冷凍暗所の状態で九州農政局が委託した分析業者に提出した。

（３）着底稚貝調査

タイラギ，アサリの着底稚貝数及び殻長を把握するため，図２に示す地点において試料を採取した。試料は，表３に示す平成29年６月から12月までの計３回，４地点で潜水によりタイラギは幅0.25mのソリネットを用いて底泥表面から2.5㎝までを１ｍそぎ取り，ソリ後部のもじ網製の袋（網目幅1.0㎜）でふるい分け，袋の中の残渣物を採取した。採取回数は８回（２㎡）とし，８回分を混合して１試料とした。

アサリは潜水士が内径３㎝のアクリルパイプを用いて底泥表面から 1.5 ㎝までの深さの底泥を柱状に採取した。採泥回数は５回とし，１回ずつ別サンプルとした。採取した試料は速やかに冷蔵状態で九州農政局が委託した分析業者に提出した。

表３　着底稚貝調査の概要

調査回	調査 実施日	着底稚貝	底質	備考
1	平成29年6月23日	4地点× 5試料	4地点×3種	アサリ
2	9月20日	4地点× 1試料		タイラギ
4	平成29年12月1日、8日	4地点× 5試料		アサリ

（４）底質調査

底質調査は着底稚貝調査と同時に行った。底質調査は潜水により直径 10 ㎝のアクリルパイプを用いて潜水士が底泥表面から３㎝までの深さの底泥を柱状に７回採取し，７回分を混合して分析試料とした。採取した試料のうち，粒度組成用試料は保冷，硫化物用試料は亜鉛アンミン溶液で現地固定して保冷，ORP 用試料は密閉容器に入れて保冷した。試料は冷蔵状態で速やかに九州農政局が委託した分析業者に提出した。分析項目は，粒度組成，硫化物，ORP とした。

加えて，タイラギの底質調査では浮泥厚調査を実施し，各地点で直径 10 ㎝のアクリルパイプを用いて潜水士が底泥表面から 20 ㎝までを柱状に３回採取した。採取した試料は船上に引き上げ静置し，PVC 沈子を用いて１本ずつ浮泥厚を測定した。

３．アサリ移殖放流及び追跡調査

平成 29 年３月にアサリ資源量調査を行った結果，農区 208 号，有区３号，有区 20 号で高密度のアサリが確認されたことから，アサリの移殖放流を平成 29 年５月 20 日から 22 日，６月 18 日から 21 日の７日間，放流後の追跡調査を平成 29 年４月 25 日から平成 30 年３月９日の期間に行った。

高密度に発生したアサリの密度調整のため，漁業者が目合い５㎜のネットを取り付けた入り方ジョレンを用いてアサリを採捕し潮待ち後速やかに指定した場所に船上から放流した。放流場所は，底質やアサリの生息状況を考慮し有区８号，10 号，11 号，21 号等とした。

移殖放流後のアサリの分布や底質などの生息環境を把握するため，採捕場所，放流場所及び天然漁場においてアサリの枠取り調査，水質調査及び生息環境調査を行った。

枠取り調査は，不定期に有区３号，10 号，20 号において 25×25 ㎝の方形枠を用いて範囲内の深さ 10 ㎝の底質を採取し，目合い５㎜のふるいを用いてアサリを選別後，個体数を計数した。また，不定期に試料を研究室に持ち帰り，個体数の計数及び殻長の測定を行った。

４　サルボウ等二枚貝類増殖試験

（１）試験区の設置

サルボウ増殖試験を図３に示す場所で行った。試験区はサルボウ産卵盛期前の平成 29 年６月 27 日から 29 日に潜水により設置した。試験は，有区 22 号及び 27 号の区画漁業権内の水深約７m の地点で行った。試験区は，図４に示すとおり竹にパームを取り付けた採苗器を 10×10m の範囲に約 50 ㎝間隔で設置したパーム区及びサルボウ殻を 10×10m の範囲の海底表面に散布したサルボウ殻区とした。各試験区は各約 80m 離して行った。

（２）生物調査

生物調査はサルボウの産卵盛期後の平成 29 年 10 月 11 日及び平成 30 年２月９日に行った。平成 29 年 10 月の調査では，各試験場所のパーム区では任意の２点で採苗器を２本回収し，採苗器の下の 50×50 ㎝の範囲の底土を採取した。サルボウ殻区及び対照区では任意の２点で 50×50 ㎝の範囲の底土を採取した。平成 30 年２月の調査では，各試験漁場のパーム区及びサルボウ殻区の任意の１点で 50×50 ㎝の範囲の底土を採取した。採取した試料は目合い１㎜のフルイで選別した残渣物を研究室に持ち帰りアサリ，サルボウ，タイラギ等の二枚貝類を選別し個体数の計数，殻長の計測，殻付重量の計量を行った。

結　果

１　天然採苗試験

（１）初期稚貝

１）既存設置区（有区３号，有区 303 号，有区 37 号）

初期稚貝の推移を図５に示す。平成 29 年５月に春季発生群の着生がみられた。秋季発生群の着生は１月に確

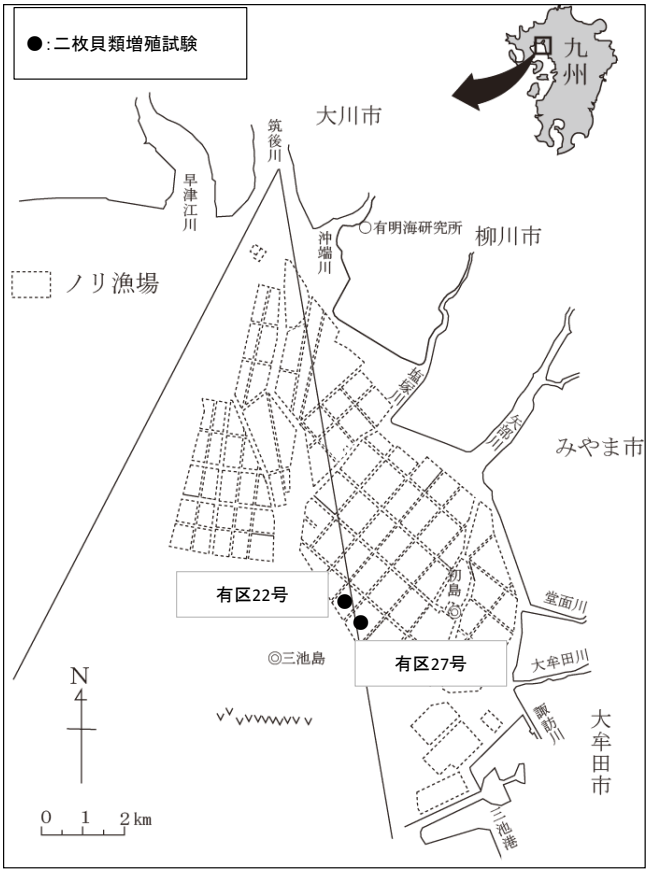


図３　二枚貝類増殖試験の調査場所

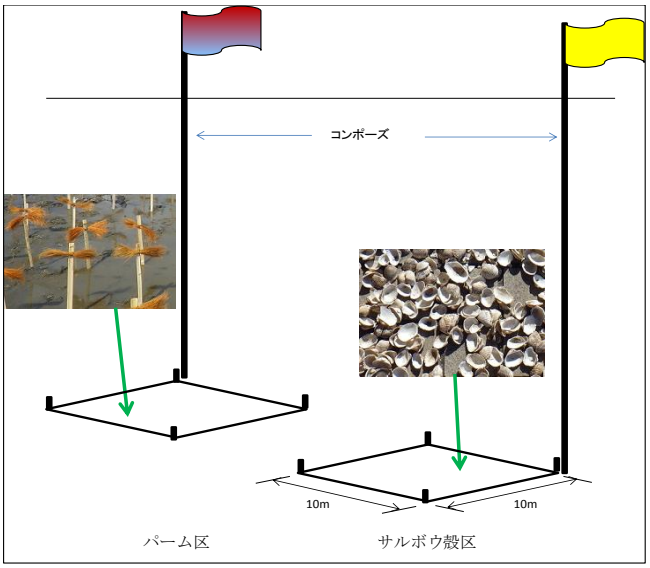


図４　試験区の概要

認されたが，春季発生群の着生数が約１万～10 万に対して秋季発生群は数千程の着生数で，春季発生群の着生数のほうが多かった。平成 29 年５月の有区３号の着生数は対照区が 66,061 個体/㎡で最も多く，クラムマット区で 31,010 個体/㎡，砕石区で 6,667 個体/㎡，クラムマット+振り紐区で 5,859 個体/㎡だった。同じく有区 303 号

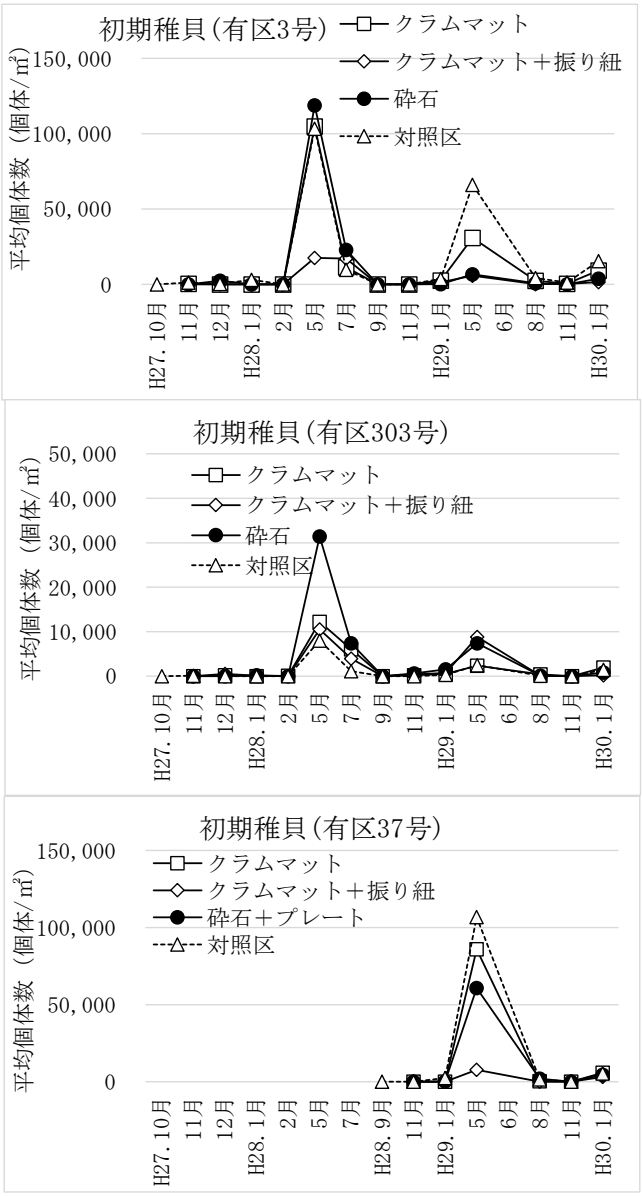


図５　初期稚貝の推移（有区３，303，37 号）

の着生数は，クラムマット＋振り紐区が 8,787 個体/㎡で最も多く，砕石区で 7,373 個体/㎡，対照区で 2,424 個体/㎡，クラムマット区で 2,323 個体/㎡だった。有区 37 号の着生数は，対照区で 106,767 個体/㎡で最も多く，クラムマット区で 85,959 個体/㎡，砕石+プレート区で 60,707 個体/㎡，クラムマット＋振り紐区で 7,778 個体/㎡だった。春季発生群の着生数全体としては 37 号，３号，303 号の順で多く，どの試験区においても平成 28 年に比べて着生数が減少した。５月以降どの試験区においても初期稚貝が減少し，平成 30 年１月には秋季発生群の着生がみられたが，いずれの試験場所でも着生数は少なかった。

２）新規設置区（有区８号）

初期稚貝の推移を図６に示す。新規に設置した有区８号では，設置時の平成 29 年６月には，すべての試験区の原地盤で着生が確認され，クラムマット+振り紐区で 45,051 個体/㎡，対照区で 43,535 個体/㎡の着生を確認した。クラムマット区では他試験区と比べて少ない 25,152 個体/㎡の着生を確認した。６月以降は減少し，横ばいに推移した。平成 30 年１月には，秋季発生群の着生がみられたものの着生数は少なかった。これは，設置期間が短いためと考えられる。

（２）稚貝，成貝

１）既存設置区（有区３号，有区 303 号，有区 37 号）

稚貝，成貝の推移を図７に示す。有区３号では，個体数が平成 28 年７月，９月のピーク以降減少し，若干の増減はあるものの，ほぼ横ばいに推移した。平成 29 年 11 月以降対照区を除く試験区で 322～2856 個体/㎡，対照区で 3,700～5,344 個体/㎡で推移し，対照区で他試験区よりも個体数が多くみられた。湿重量は平成 28 年９月以降減少し，クラムマット＋振り紐区を除く試験区は平成 29 年１月以降徐々に増加し，８月には対照区が最も多く 13.6 kg/㎡，クラムマット区で 6.4 kg/㎡，砕石区で 5.0 kg㎡に達した。その後，対照区を除いた試験区では徐々に減少し，平成 30 年１月に 1.7～3.1 kgとなった。対照区では H29 年 11 月に 9.8kg/㎡に減少したが，平成 30 年１月には 13.4 kg/㎡となった。

有区 303 号では，平成 28 年２月までいずれの試験区もほとんど着生がみられなかったが，平成 28 年５月以降は対照区を除いた試験区で個体数の増加がみられた。個体数は増減を繰り返しながら 300 個体/㎡前後で横這い状態であった。湿重量も，平成 28 年５月以降，対照区を除いた試験区で増減を繰り返しながら徐々に増加した。クラムマット区では平成 29 年５月に 2.6kg/㎡となり，その後，平成 29 年８月には 1.3kg/㎡まで減少し，平成 30 年１月には 2.3kg/㎡まで増加した。クラムマット+振り紐区は，平成 29 年 11 月に 2.1kg/㎡となり，平成 30 年１月には 1.9kg/㎡となった。砕石区は，平成 29 年 11 月に 2.9kg/㎡まで増加したが，平成 30 年１月には 1.0kg/㎡にまで減少した。

有区 37 号では，設置２ヶ月後の平成 28 年 11 月からいずれの試験区でも着生が確認された。クラムマット区は，平成 28 年 11 月に 89 個体/㎡，その後，317～475 個体/㎡の範囲で推移した。クラムマット+振り紐区は，平成 28 年 11 月に 742 個体/㎡，その後平成 29 年５月に 60 個体/㎡まで減少し，徐々に増加し，平成 30 年１月には 469 個体/㎡であった。砕石+プレート区では，平成 28 年

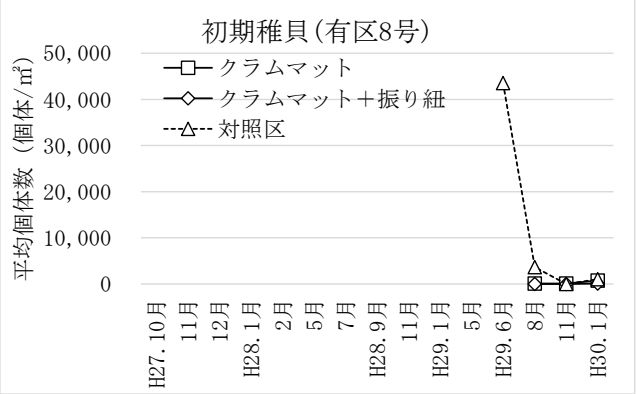


図６　初期稚貝の推移（有区８号）

11 月に 120 個体/㎡，その後徐々に増加し，平成 29 年８月には 826 個体/㎡まで増加し，平成 30 年１月には 526 個体/㎡まで減少した。対照区は，平成 28 年 11 月には 3,867 個体/㎡，平成 29 年５月には 511 個体/㎡，平成 29 年月には 2,344 個体/㎡と激しく増減を繰り返し，平成 30 年１月には 1,133 個体/㎡となった。湿重量は，着生のみられた平成 28 年 11 月以降，いずれの試験区でも徐々に増加し，砕石+プレート区では平成 29 年 11 月に 2.3kg/㎡となり，平成 30 年１月には 1.8kg/㎡に減少した。クラムマット区，クラムマット+振り紐区は，平成 29 年８月にそれぞれ 0.8kg/㎡，1.3kg/㎡となり，その後，平成 30 年１月には 1.0kg/㎡，1.4kg/㎡となった。対照区は，平成 29 年８月に 4.4kg/㎡まで増加し，その後，平成 30 年１月には 1.1kg/㎡にまで減少した。

平均殻長の推移を図８，有区３号，有区 303 号，有区 37 号の殻長組成の推移をそれぞれ図９，図 10，図 11 に示す。

有区３号では，砕石区を除く試験区で平均殻長が 15㎜前後から徐々に大きくなり，調査開始後２年となる平成 29 年８月には 24㎜程度に達し，その後はほぼ横這いに推移した。砕石区は平均殻長５㎜程度から徐々に大きくなり，調査開始後１年となる平成 28 年９月に 19㎜まで達し，他の試験区と同程度となった。その後，やや小さくなったものの，平成 29 年８月には 24.4㎜と再び他の試験区と同程度となり，その後横這いに推移した。

有区 303 号では，いずれの試験区もアサリ現存量の増加がみられた平成 28 年５月に平均殻長が約 10㎜となり，その後，平成 28 年９月には約 25㎜前後と急激に成長した。以降は緩やかになるものの順調に成長し，平成 30 年１月に 32～34 ㎜に達した。

有区 37 号では，いずれの試験区も平成 28 年 11 月以降，平均殻長が大きくなり，平成 29 年５月には 17～21㎜

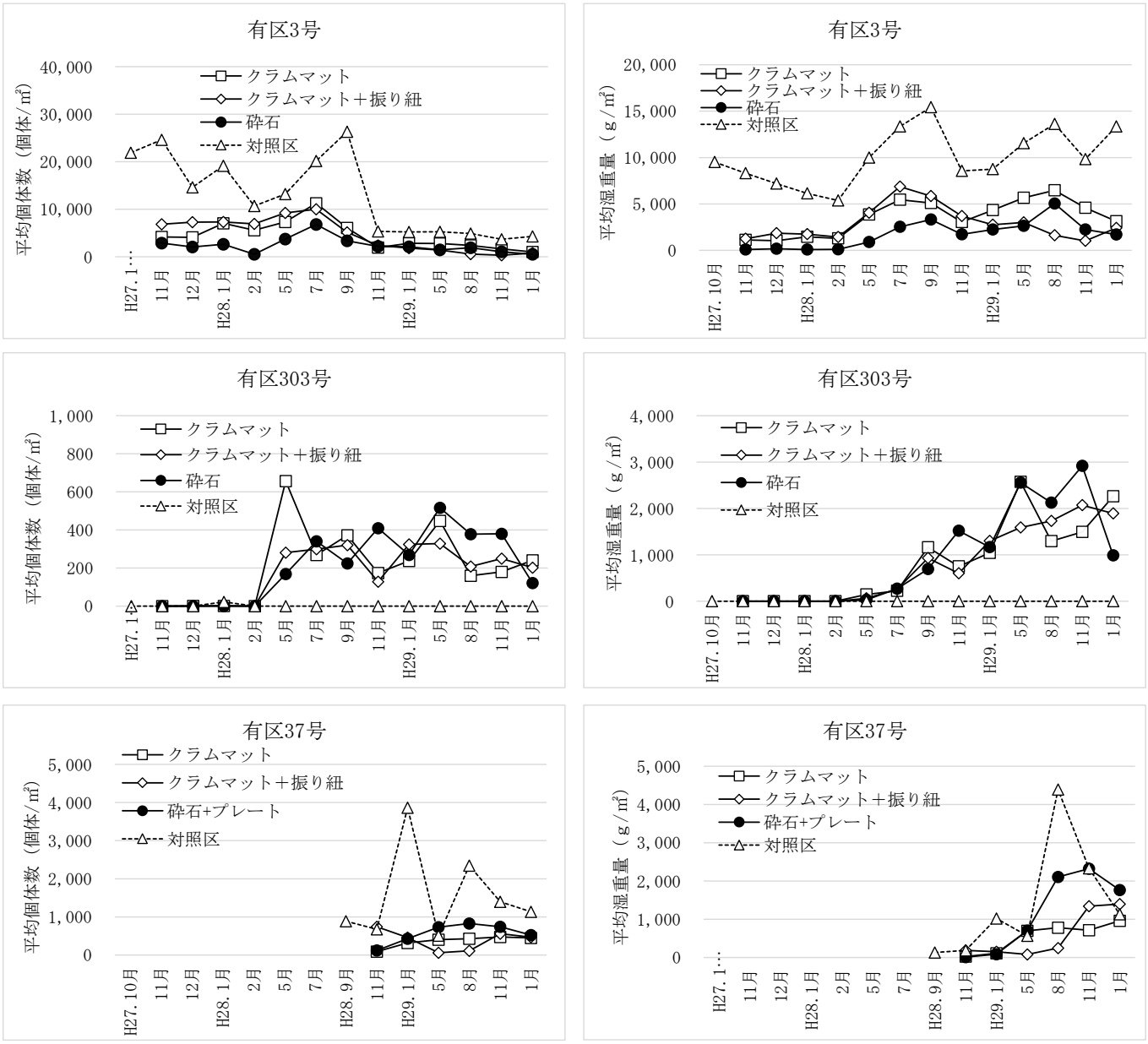


図７　稚貝，成貝の推移（左：個体数，右：湿重量）

となった。クラムマット+振り紐区と砕石+プレート区では，その後も順調に成長し，平成 30 年１月にはそれぞれ 24.1mm，25.8mm となった。クラムマット区は平成 29 年８月に 22.4mm となり，その後平均殻長が小さくなり，平成 30 年１月には 20.8mm となった。対照区は，平成 29 年５月に 16.9mm となり，その後，横這いで推移し，平成 30 年１月には 22.3mm となった。

殻長組成をみると，有区３号では，いずれの試験区でも設置後に加入した個体群が順調に成長しながら新たな加入個体群も確認されている。春季発生群は 11～12 月頃，秋季発生群は５～７月頃に確認される傾向がみられた。また，殻長 30mm を超える個体は，設置１年後の平成 28 年９月頃に出現したが，個体数は少なかった。平成 29 年８月には殻長 30mm を超える個体が多く出現した。試験区を比較すると，砕石区の設置後に加入した個体群がクラムマット区およびクラムマット+振り紐区より小さかった。これは，対照区および周辺にアサリが着生している有区 37 号でも同様の現象が確認されており，周辺にアサリの着生がない有区 303 号では初期の加入群に差がみられないことから,砕石区および砕石+プレート区に用いた網袋の目合が小さかったことが影響していると考えられる。その後の成長に明瞭な差はみられなかった。

有区 303 号では，対照区を除いたいずれの試験区でも平成 28 年５月に初期の個体群が確認され，その後順調

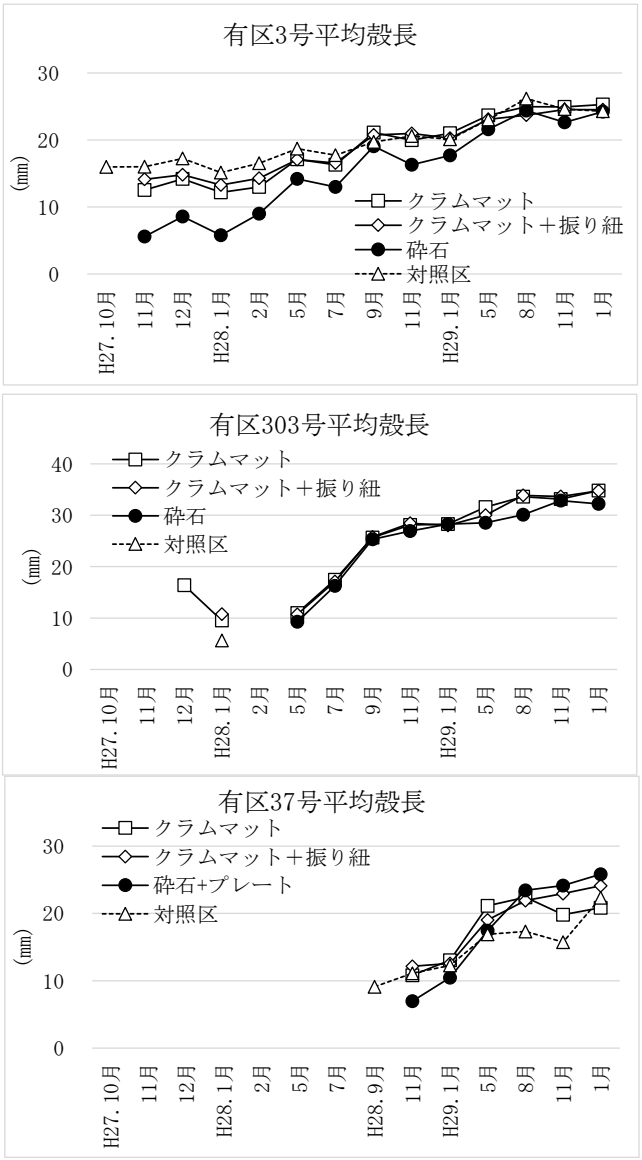


図８　平均殻長の推移（有区３，303，37 号）

な成長を示した。いずれの試験区でも平成 28 年９月には殻長 30㎜を超える大型の個体が出現した。以降も，初期に加入した個体群は順調な成長を示し，平成 30 年１月には殻長が 30㎜後半にモードが移動し，殻長 40㎜を超える個体も出現した。一方で，新たな個体群の加入はあるものの，その個体数は少なかった。

有区 37 号では，平成 29 年 11 月以降，初期に加入した個体群が順調に成長し，平成 29 年８月には殻長 20㎜後半にモードが移動し，殻長 30㎜ を超える個体も出現した。また，新たな個体群の加入も確認された。試験区を比較すると，初期に加入した個体群の成長に明瞭な差はみられないが，新たな個体群の加入はクラムマット区で多かった。

２）新規設置区（有区８号）

稚貝，成貝の推移を図 12 に示す。有区８号には平成 29 年６月に試験区を設置した。調査開始時の対照区の密度が高く，2,078 個体数/㎡，5.0kg/㎡であった。設置２ヶ月後の平成 29 年８月には，クラムマット区，クラムマット+振り紐区に加入がみられ，それぞれ個体数が 510 個体/㎡，254 個体/㎡，湿重量が 0.5kg/㎡，0.3kg/㎡であった。対照区では個体数が 2,078 個体/㎡に減少し，湿重量は 3.8kg/㎡に減少した。その後，クラムマット区，クラムマット+振り紐区では個体数,湿重量ともにほぼ横ばいで推移し，平成 30 年１月には個体数が 469 個体/㎡，369 個体/㎡，湿重量が 0.6kg/㎡，0.6kg/㎡であった。対照区は，平成 29 年 11 月には個体数が 1,411 個体/㎡，湿重量が 3.1kg/㎡に減少し，平成 30 年１月には，個体数が 1,622 個体/㎡，湿重量が 4.1kg/㎡となった。クラムマット区，クラムマット＋振り紐区ともに設置後２ヶ月で着生が確認されており，今後，さらに着生が進むことで現存量が増加すると考えられる。

平均殻長の推移を図 13，殻長組成の推移を図 14 に示す。有区８号の平均殻長は，対照区を除いてほぼ横ばいの推移を示し，平成 29 年 11 月で 17㎜に達した。対照区は平成 29 年６月時に他の試験区と同程度の平均殻長 18㎜程度だったが，その後，11 月に 21 ㎜に達した。

殻長組成は，調査開始時には殻長 17～19㎜ にモードがみられた。その後，対照区を除く試験区にほとんど変化はみられなかった。対照区の殻長組成は８月に殻長 21㎜に，１月には殻長 23㎜～25㎜ にモードが推移した。

（３）環境調査

１）物理環境

有区３号，有区 303 号，有区 37 号，有区８号における春季発生群の着生時期である６月の東方流速，北方流速の経時変化をそれぞれ図 15，図 16，図 17，図 18，各試験場所の合成流速の平均値と最大値を表４に示す。

有区３号では潮汐に応じた南北の往復流が卓越し，平均流速は 16.4 ㎝/s，最大流速は 47.7 ㎝/s で比較的速い潮流が観測された。有区 303 号でも潮汐に応じた南北の流れが卓越していたが，平均流速は 6.5㎝/s，最大流速は 27.5 ㎝/s 程度と比較的緩やかであった。有区 37 号でも潮汐に応じた南北の往復流が卓越し，平均流速は 10.1 ㎝/ｓ，最大流速は 32.2 ㎝/s 程度と有区３号と比較して穏やかではあるが，比較的速い潮流が観測された。有区８号は設置後６月末から８月中旬まで流速を測定した。有区８号でも潮汐に応じた南北の往復流が卓越し，平均流速は 8.2 ㎝/s，最大流速は 28.7 ㎝/ｓ程度で有区 303 号と同程度の比較的穏やかな潮流が観測された。

有区３号，有区 303 号，有区 37 号，有区８号における着生した春季発生群の成長時期である８月の有区３号の東方流速，北方流速の経時変化をそれぞれ図 19，図 20，図 21，図 22，合成流速の平均値と最大値を表５に示す。

有区３号では，平均流速が 15.5 ㎝/s，最大流速は 47.6 ㎝/s が観測された。有区 303 号は平均流速が 5.9 ㎝/s，最大流速は 18.6 ㎝/s が観測された。有区 37 号は，平均流速が 10.9㎝/s，最大流速は 33.1 ㎝/s が観測された。有区８号は，平均流速が 9.6 ㎝/ｓ，最大流速は 28.2 ㎝/ｓが観測された。全体として南北方向の潮流成分が発達しており，合成流速の平均値はすべての試験区で６月測定値と同程度だった。合成流速の最大値は有区 37 号で６月の観測値より比較的低く，他の試験区は６月の観測値と同程度だった。

有区３号，有区 303 号，有区 37 号，有区８号における秋季発生群の着生時期にあたる 12 月の東方流速，北方流速の経時変化をそれぞれ図 23，図 24，図 25，図 26，合成流速の平均値と最大値を表６に示す。

有区３号で平均流速 14.8 ㎝/ｓ，最大流速は 37.0 ㎝/ｓの流れが観測された。有区 303 号では，平均流速が 8.9 ㎝/ｓ，最大流速は 20.0 ㎝/ｓの流れが観測された。有区 37 号では，平均流速 12.8 ㎝/ｓ，最大流速は 50.9 ㎝/ｓの流れが観測された。有区８号では，平均流速 12.4 ㎝/ｓ，最大流速は 33.8 ㎝/ｓの流れが観測された。全体として南北方向の潮流成分が発達しており，合成流速の平均値，最大値ともに有区３号を除くすべての試験区で６月，８月測定値を上回った。有区３号は６月，８月に観測された合成流速の平均値，最大値と比較して 12 月の測定値が下回った。

２）水質環境

①有区３号

有区３号の生息環境調査結果概要を表７に示す。なお，干出時のデータは除外して整理した。

有区３号では，観測期間中，水温は８月に高く，８月 25 日に最高水温 31.2℃を記録した。８月 22 日から 27 日の日中に 30℃以上の水温が観測された。また，１月に水温が低く，１月 13 日に最低水温 6.1℃を記録した。一日を通して水温が 10℃以下となったのは１月６日から 18 日にかけてで，冬季における他の期間では夜間から朝方にかけて 10℃以下を観測した。観測期間中，集中的な降雨量が各月で見られたが塩分は平均塩分が平成 28 年と比べて高い値で推移した。クロロフィルは干潮前後に高い値を示すものの平均クロロフィル量が５月から７月で 11.1μg/L，８月から 10 月で 4.8μg/L，12 月から１月で 3.7μg/L で，前年と比較して低い値で推移した。濁度は，調査期間を通して高く推移し，特に干潮前後の低水位期に高くなっていた。７月３日から７日にかけての降雨時付近で濁度が高い値で推移した。

②有区 303 号

有区 303 号の生育環境調査結果概要を表８に示す。なお，干出時のデータは除外して整理した。

有区 303 号では，観測期間中，水温は８月に高く，８月 20 日に最高水温 33.7℃を記録した。８月 20 日から 31 日の日中に 30℃以上の水温が観測された。また，１月に水温が低く，１月 13 日に最低水温 5.2℃を記録した。一日を通して水温が 10℃以下となったのは 12 月 24 日から 29 日，１月９日から 16 日にかけてで，冬季における他の期間では夜間から朝方にかけて 10℃以下を観測した。観測期間中，集中的な降雨量が各月で見られたが塩分は平均塩分が平成 28 年と比べて同程度の値で推移した。クロロフィルは平均クロロフィル量が５月から７月で 16.3μg/L，８月から 10 月で 20.7μg/L，12 月から１月で 3.7μg/L で，前年と比較して５月から７月，８月から 10 月は高い値で推移し，12 月から１月は低い値となった。濁度は，調査期間を通して高く推移し，有区３号と同様に特に干潮前後の低水位期に高くなっていた。７月３日から７日にかけての降雨時付近で濁度が高い値で推移した。

③有区 37 号

有区 37 号の生息環境調査結果概要を表９に示す。なお，干出時のデータは除外して整理した。

有区 37 号では，観測期間中，水温は８月に高く，８月 25 日に最高水温 30.6℃を記録した。８月 24 日から 31 日の日中に 30℃以上の水温が観測された。また，１月に水温が低く，１月 12 日に最低水温 5.8℃を記録した。一日を通して水温が 10℃以下となったのは 12 月 25 日から 28 日，１月９日から 12 日にかけてで，冬季における他の期間では夜間から朝方にかけて 10℃以下を観測した。観測期間中，集中的な降雨量が各月で見られたが塩分は平均塩分が平成 28 年と比べて若干高いものの同程度の値で推移した。クロロフィルは平均クロロフィル量が５月から７月で 10.7μg/L，８月から 10 月で 4.3μg/L，12 月から１月で 3.2μg/L で，前年９月以降と比較して冬季で低い値となった。濁度は，冬季を除く調査期間で高く推移し，有区３号，303 号と同様に特に干潮前後の低水位期に高くなっていた。７月３日から７日にかけての降雨時付近で濁度が高い値で推移した。前年１月同様に冬季は平均濁度が低い値をとった。

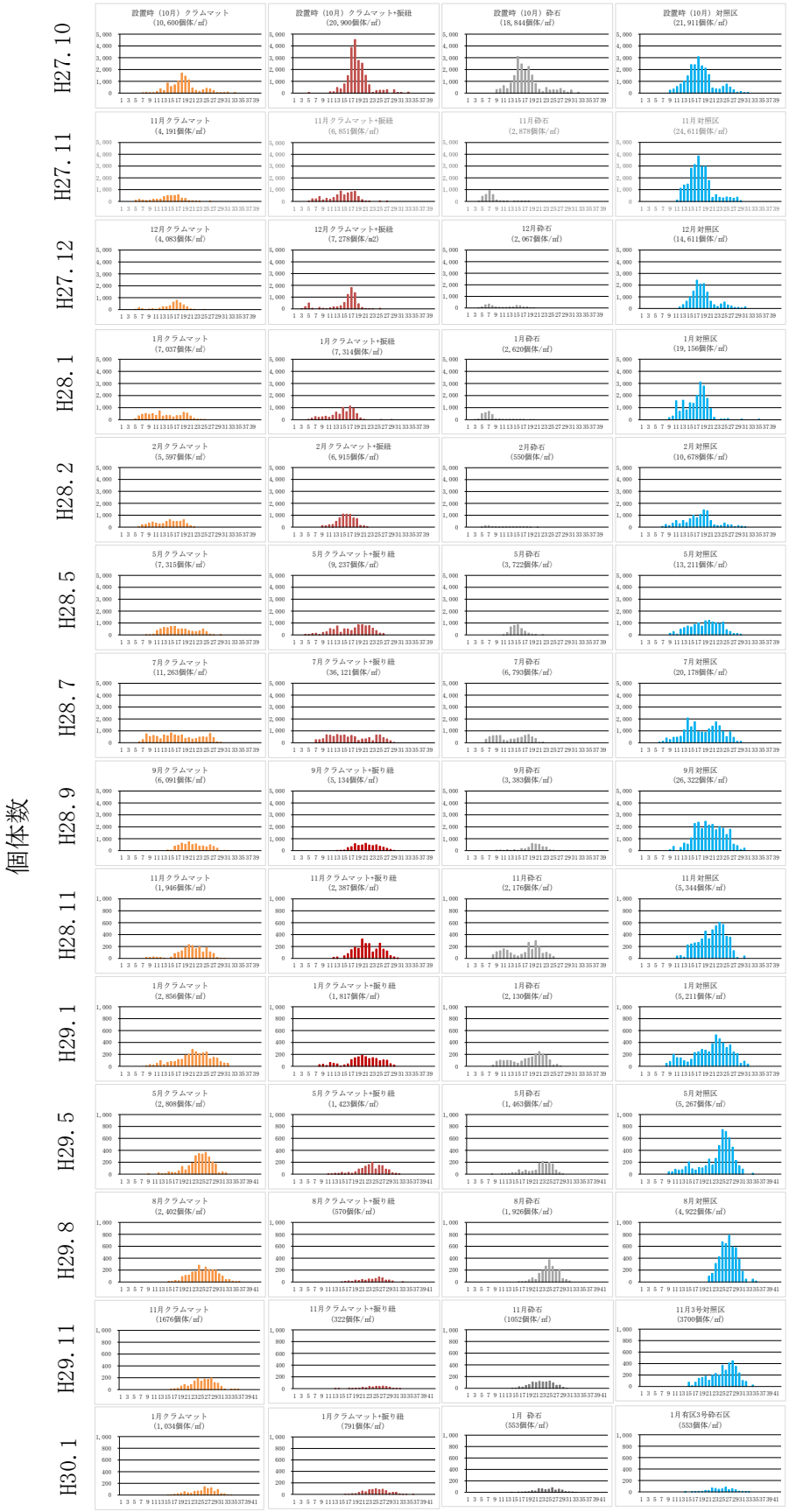


図９　殻長組成の推移（有区３号）

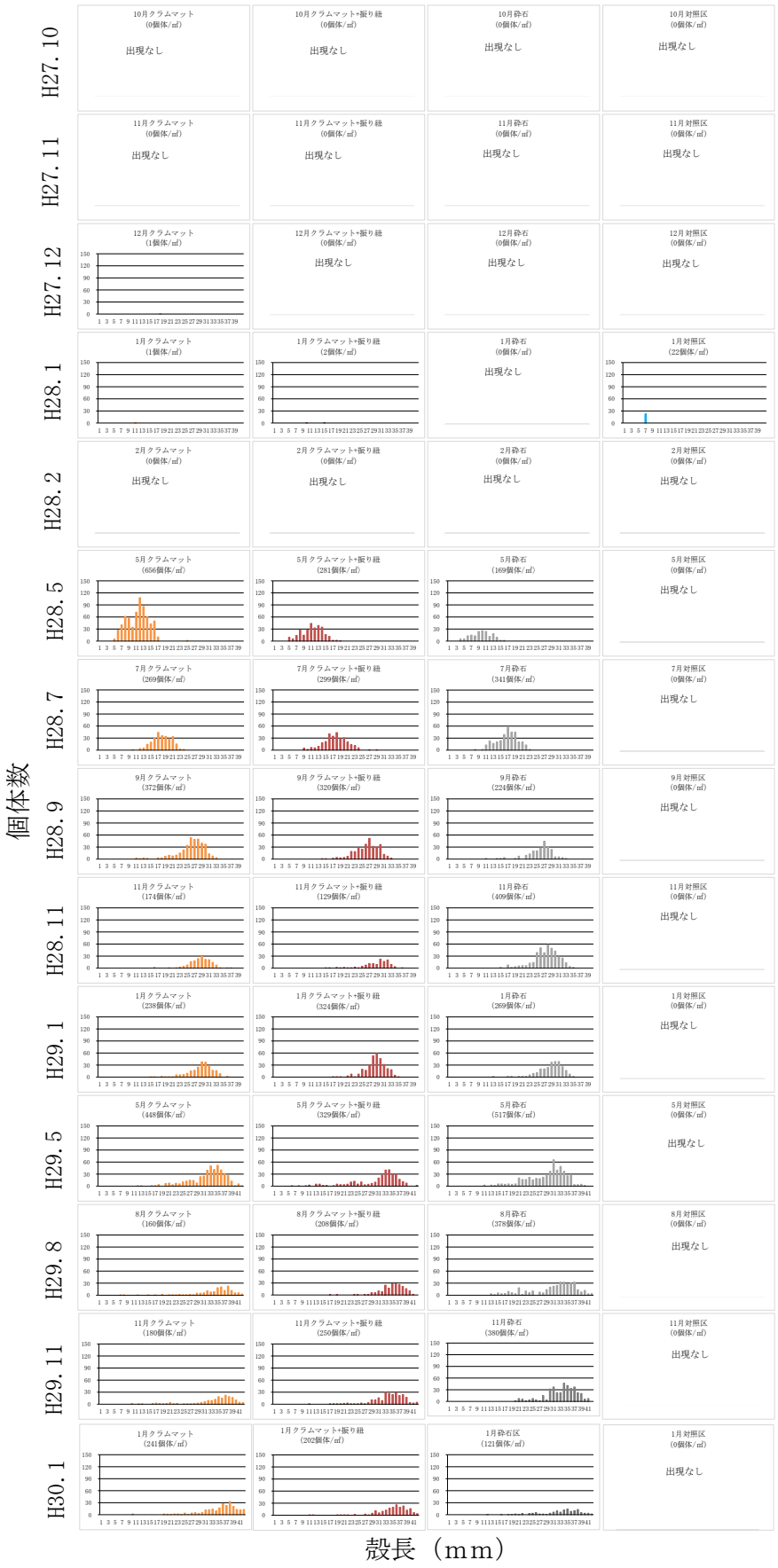


図 10　殻長組成の推移（有区 303 号）

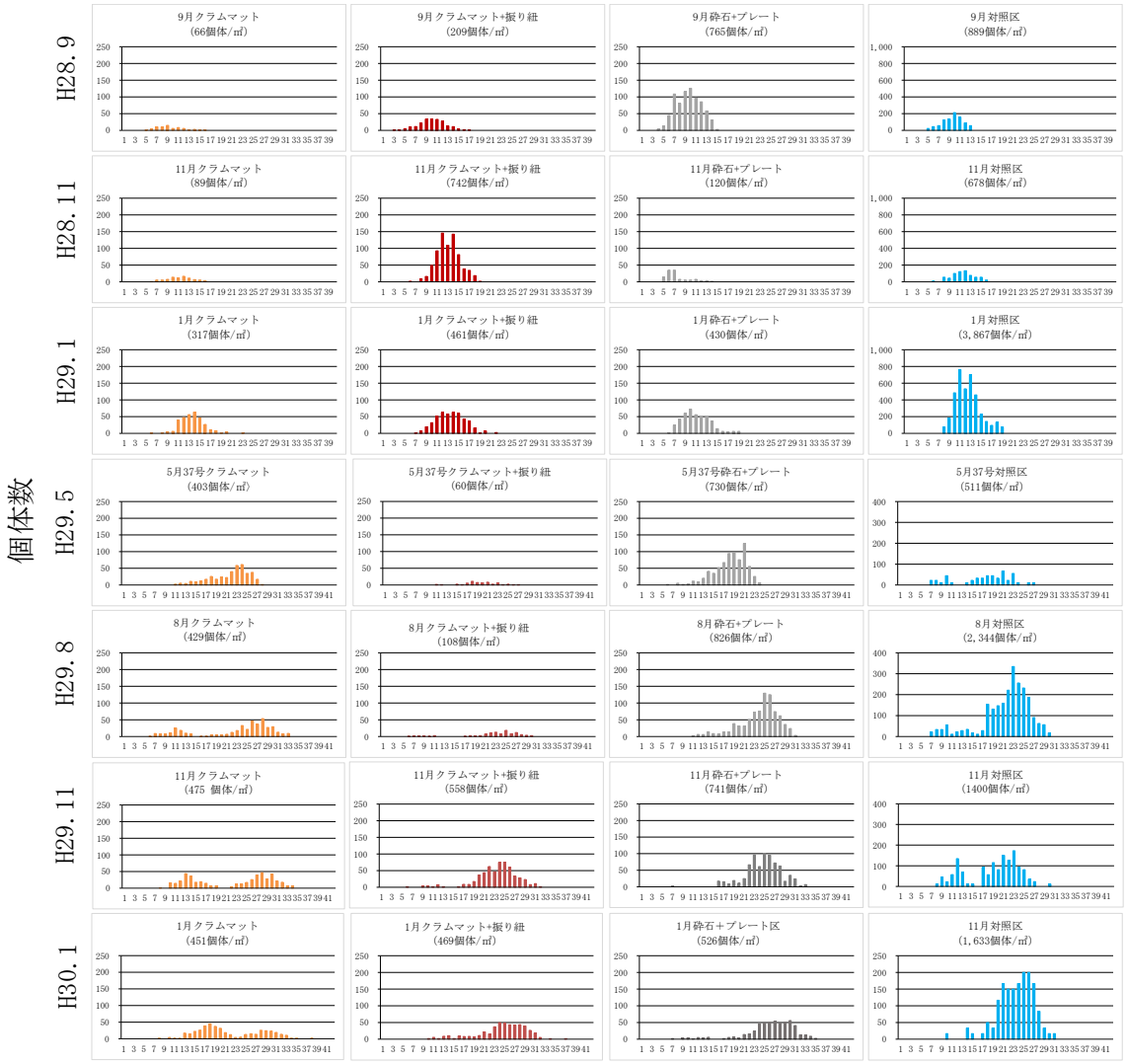
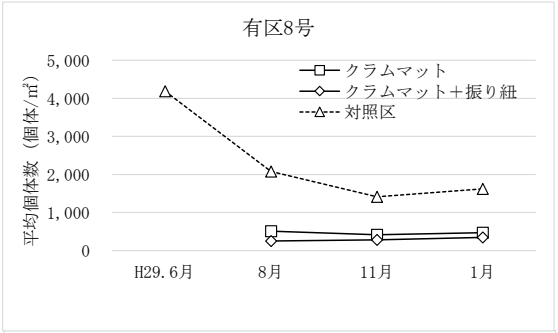


図 11　殻長組成の推移（有区３７号）



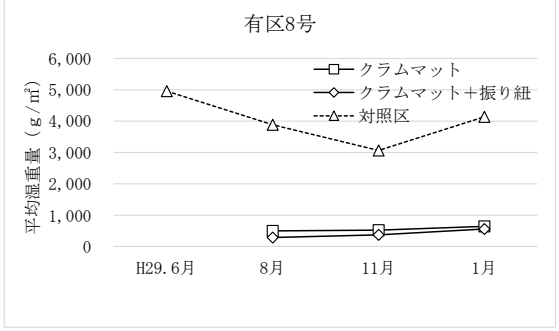


図 12　稚貝，成貝の推移（有区８号）

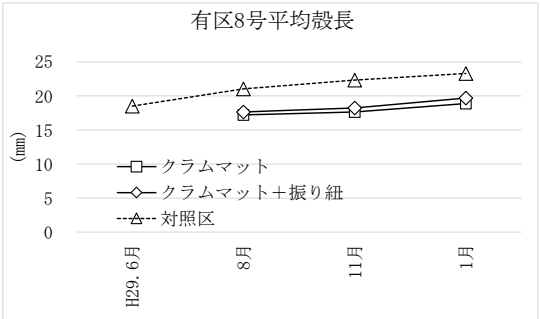


図 13　平均殻長の推移（有区８号）

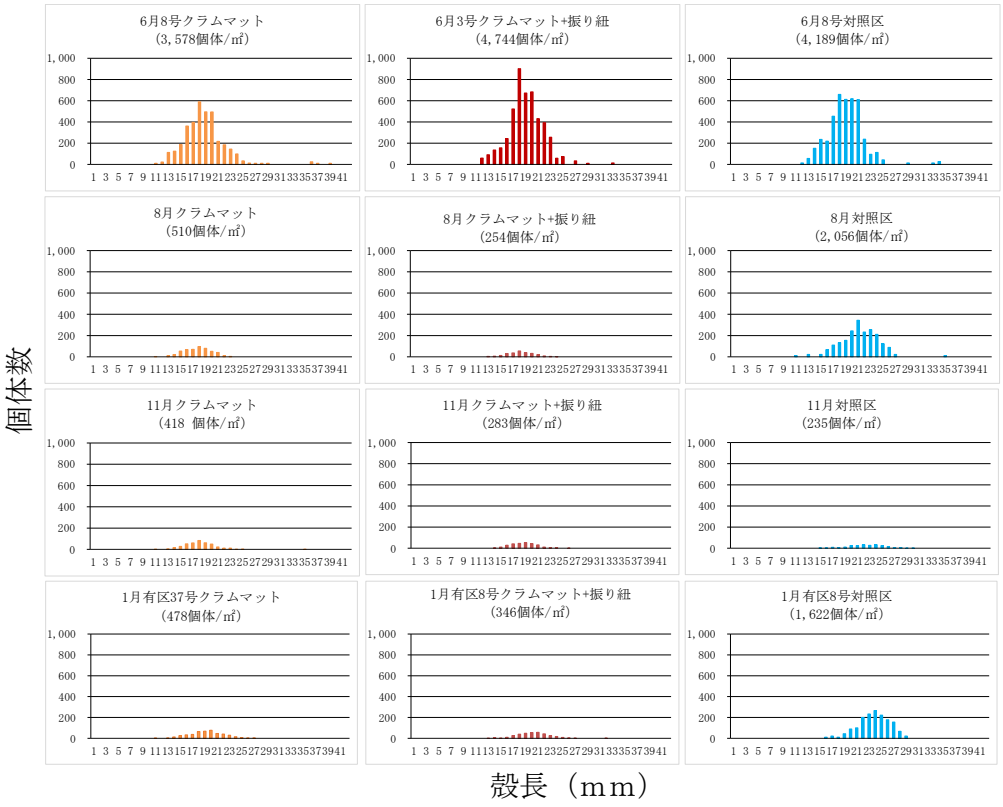


図 14　殻長組成の推移（有区８号）

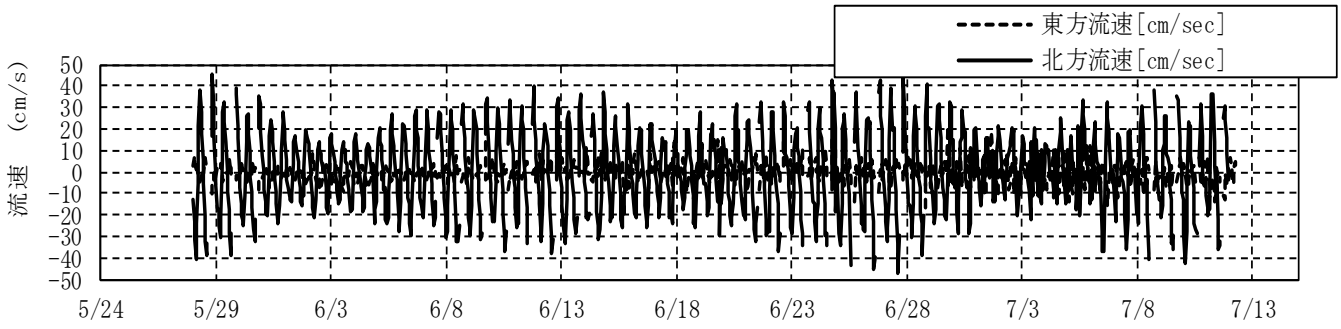


図 15　有区３号の東方流速，北方流速の経時変化（５/28～７/12）

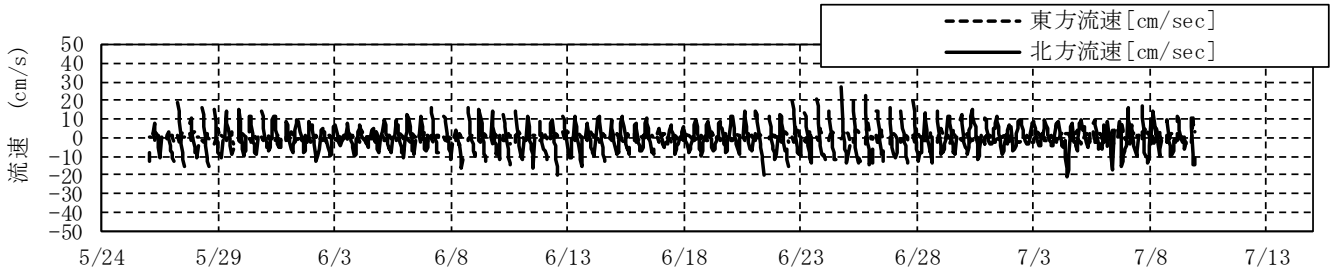


図 16　有区 303 号の東方流速，北方流速の経時変化（５/26～７/９）

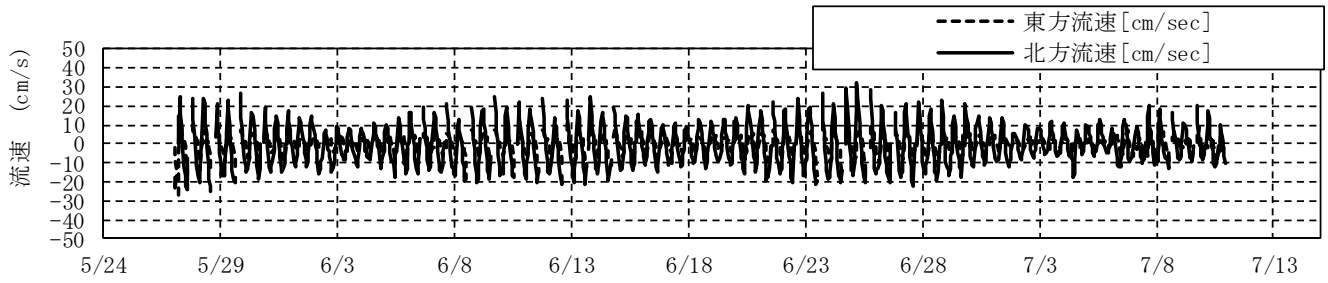


図 17　有区 37 号の東方流速，北方流速の経時変化（５/27～７/10）

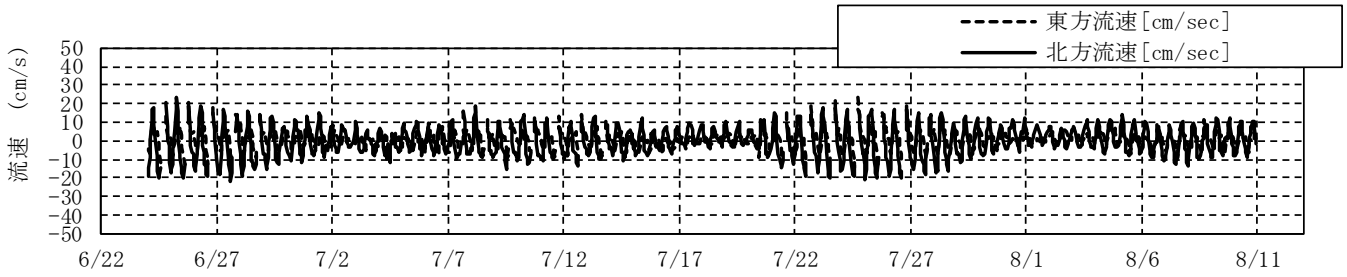


図 18　有区８号の東方流速，北方流速の経時変化（６/24～８/10）

表 4　合成流速の平均値と最大値（６月）

試験場所	平均流速 (cm/s)	最大流速 (cm/s)
有区3号	16.4	47.7
有区303号	6.5	27.5
有区37号	10.1	32.2
有区8号	8.2	28.7

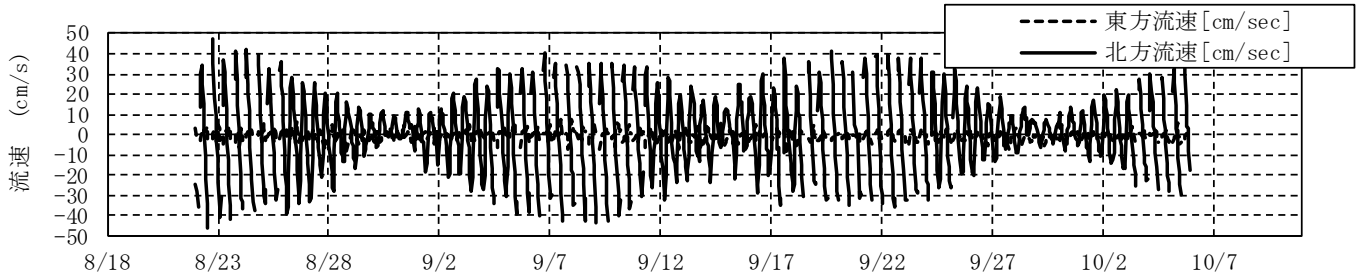


図 19　有区３号の東方流速，北方流速の経時変化（８/22～10/５）

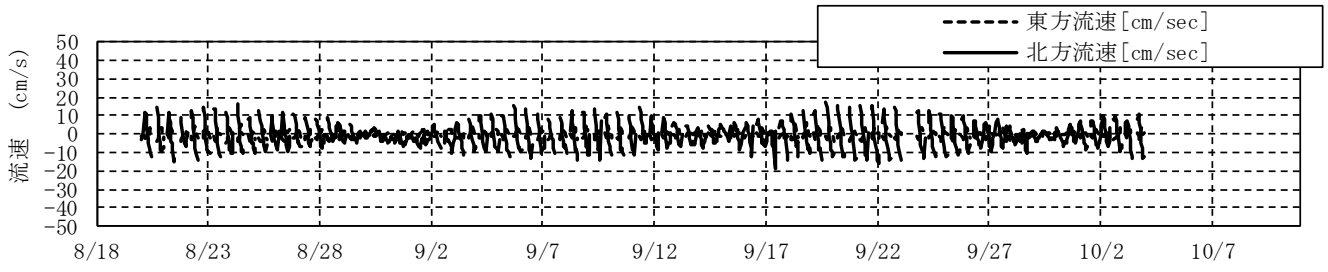


図 20　有区 303 号の東方流速，北方流速の経時変化（８/20～10/４）

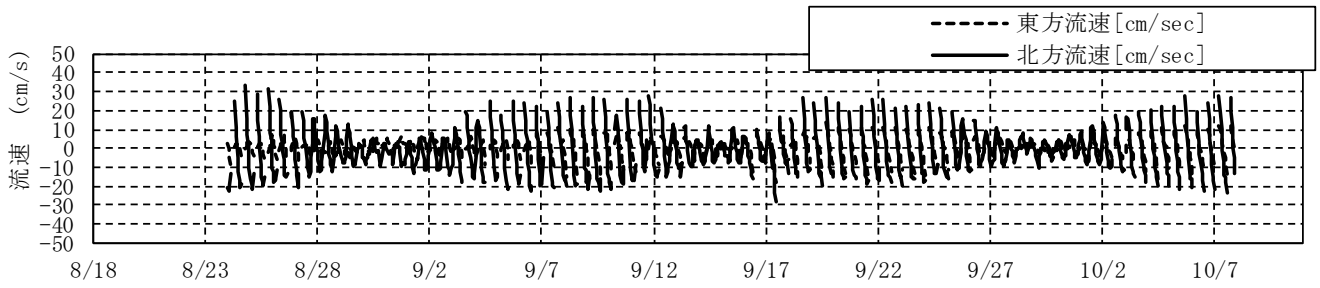


図 21　有区 37 号の東方流速，北方流速の経時変化（８/24～10/７）

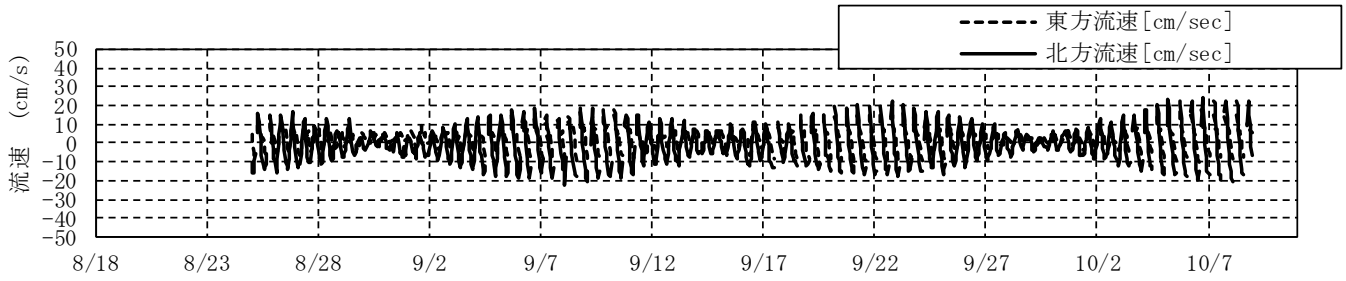


図 22　有区８号の東方流速，北方流速の経時変化（８/25～10/８）

表５　合成流速の平均値と最大値（８月下旬～10 月上旬）

試験場所	平均流速 (cm/s)	最大流速 (cm/s)
有区3号	15.5	47.6
有区303号	5.9	18.6
有区37号	10.5	33.1
有区8号	9.6	28.2

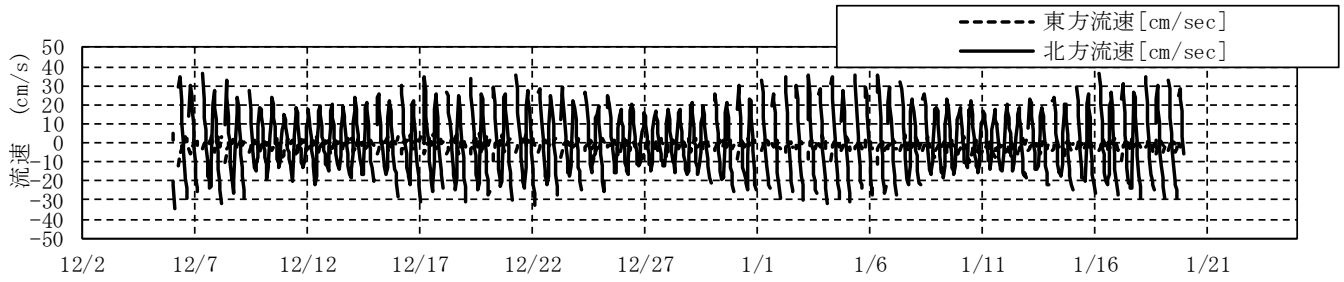


図 23　有区３号の東方流速，北方流速の経時変化(12/６～１/19)

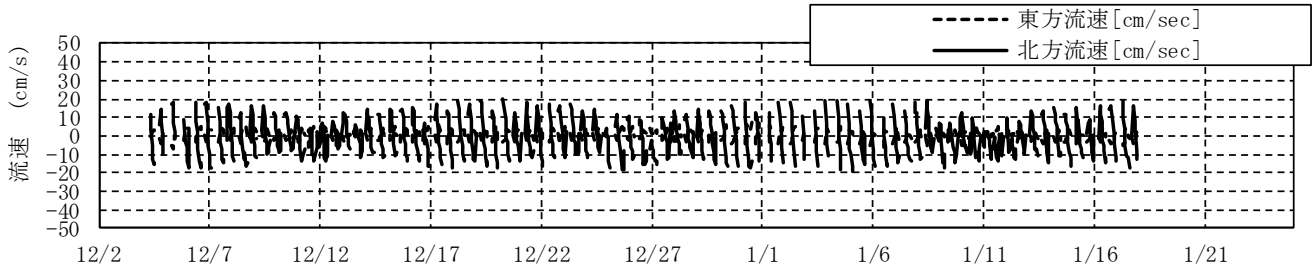


図 24　有区 303 号の東方流速，北方流速の経時変化(12/４～１/17)

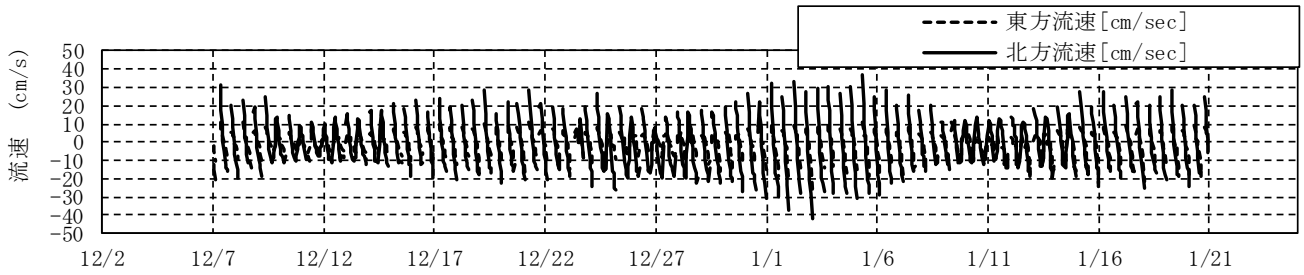


図 25　有区 37 号の東方流速，北方流速の経時変化(12/７～１/20)

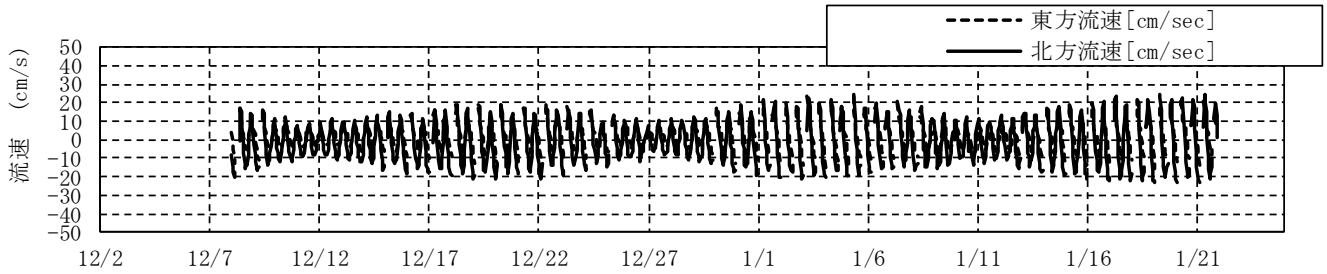


図 26　有区８号の東方流速，北方流速の経時変化(12/８～１/21)

表６　合成流速の平均値と最大値（12 月上旬～１月中旬）

調査場所	平均流速 (cm/s)	最大流速 (cm/s)
有区3号	14.8	37
有区303号	8.9	20
有区37号	12.8	50.9
有区8号	12.4	33.8

表７　生息環境調査概要（有区３号）

測定項目	5/28～7/12				8/22～10/5				12/6～1/19			
	測定範囲			平均値	測定範囲			平均値	測定範囲			平均値
水温（℃）	20.4	～	29.2	24.0	21.3	～	30.7	25.8	6.1	～	13.6	10.0
塩分（-）	2.5	～	31.6	25.3	10.1	～	31.2	27.4	8.0	～	31.3	26.8
クロロフィル（μg/L）	0.0	～	60.0	11.1	1.2	～	23.9	4.8	0.9	～	90.6	3.7
濁度（FTU）	0.5	～	520.2	53.9	1.9	～	797.5	64.5	2.2	～	367.3	32.3

表８　生息環境調査概要（有区 303 号）

試験期間 / 測定項目	5/26～7/9				8/20～10/3				12/4～1/17			
	測定範囲			平均値	測定範囲			平均値	測定範囲			平均値
水温（℃）	13.1	～	31.9	24.2	17.7	～	33.7	26.2	5.2	～	14.7	9.5
塩分（-）	5.0	～	32.0	27.1	5.3	～	32.8	28.8	5.0	～	30.9	27.1
クロロフィル（μg/L）	0.0	～	66.9	16.3	0.1	～	180.0	20.7	0.0	～	122.7	3.7
濁度（FTU）	0.0	～	538.6	46.8	0.0	～	458.6	44.8	0.3	～	301.3	21.8

表９　生息環境調査概要（有区 37 号）

試験期間 / 測定項目	5/27～7/10				8/24～10/7				12/7～1/20			
	測定範囲			平均値	測定範囲			平均値	測定範囲			平均値
水温（℃）	13.4	～	30.2	23.7	22.2	～	30.6	25.7	5.8	～	13.6	10.3
塩分（-）	3.1	～	32.2	29.3	19.9	～	31.5	28.8	21.4	～	31.7	29.2
クロロフィル（μg/L）	0.0	～	41.5	10.7	0.4	～	26.8	4.3	1.0	～	87.9	3.2
濁度（FTU）	0.1	～	284.9	19.1	1.7	～	326.5	28.3	1.4	～	87.0	7.4

④有区８号

有区８号の生息環境調査結果概要を表 10 に示す。なお，干出時のデータは除外して整理した。

有区８号では，観測期間中，水温は８月に高く，８月７日に最高水温 32.7℃を記録した。７月 13 日から８月 10 日および８月 25 日から 29 日の日中に 30℃以上の水温が観測された。また，12 月，１月に水温が低く，12 月 17 日に最低水温 4.9℃を記録した。一日を通して水温が 10℃以下となったのは１月９日から 10 日にかけてで，冬季における他の観測期間では夜間から朝方にかけて 10℃以下を観測した。観測期間中，６月 24 日から７月 12 日にかけて降雨量が多く，塩分は６月から８月にかけての平均塩分値が低い値となった。クロロフィルは干潮前後に高い値を示すものの平均クロロフィル量が６月から８月で 6.7μg/L，８月から 10 月で 4.6μg/L，12 月から１月で 4.3μg/L で，他試験区と比べて低い値を観測した。濁度は，調査期間を通して高く推移し，特に干潮前後の低水位期に高くなっていた。降雨が集中した時期付近で，濁度が高い値で観測された。

（４）まとめ

有区３号，有区 37 号は，非常に多くのアサリが着生しており，何も対策をしなくてもアサリ資源が維持できている漁場であった。しかし，過年度には有区３号で過密な状態と夏季以降のクロロフィル濃度の低下(餌料不足)から，斃死や大型個体が育たないという現象が確認された。これらの資源を有効に利用するには，間引き，移殖を行うことが有効であると考える。有区３号，有区 37 号においては，着底基質の効果を確認できなかったが，ある程度の着生は確認されている。その為，着底基質にアサリを着生させ，これらを移設することで間引き，移殖等をより簡便にする事が可能であると考えられる。また，有区 303 号では波浪の影響が強く，何も対策をしなければ，稚貝の着生は少ない。このような漁場においては，着底基質が本来の機能を発揮し，稚貝の着生を促進し，保護，育成機能も発揮することでアサリ現存量の増加が期待出来る。特に，波浪が強い場所では重く安定している砕石が着生に効果がみられた。その後の成育については，着底基質の違いによる差はみられなかった。

着底基質の種類においては，前述のように波浪の影響の強い漁場では重く安定した砕石を用いることで，より早く稚貝の着生を促すことが出来る。また，着生後の成育においては，着底基質の違いによる差はみられなかったことから，いずれの着底基質を用いても最終的な収量に差はないものと考えられる。着底基質の選択においては，利用方法からその場で母貝場育成を目的とするのであれば，安定した砕石，稚貝の採苗，移殖を目的とするのであれば比較的軽量なクラムマット用いることが適正であると考えられる。

費用の面においては，クラムマットに用いている基材のクラムペレットは砕石と比較して高価な基材であり，費用対効果を考慮すると現状では砕石が有効と考える。

今後の課題としては，有区３号，有区 303 号では初期稚貝の着生数に比較して，殻長組成の推移から小型の稚貝の加入が少ない。これは，両試験場所が設置後３年目となっており，着底基質内のアサリ現存量が飽和している可能性が考えられる。また，有区 37 号は設置後１年半で殻長が 30㎜ をこえる個体が出現し始めたところである。有区８号においてはまだ設置後１年未満であり，着生が進んでいる状況である。そこで，これらの試験場所の評価をするには継続的な追跡調査が必要であると考えられる。また，有区３号，有区 303 号および有区 37 号では間引き等による現存量の調整を行い，アサリの生育状況を把握することでより実用的な知見が得られるものと考える。

２．アサリ，タイラギの浮遊幼生調査

採取した試料及びデータを九州農政局が委託した業者に渡した。

３．アサリ移殖放流及び追跡調査

（１）移殖放流

アサリの移殖放流作業における採捕量を表 11 に示す。採捕，放流作業は７日間で延べ 346 隻（933 名）で行い，採捕量は 514 トン，そのうちアサリの重量は 474.9 トンであり，漁獲物に対するアサリの割合は 92.4%であった。

採捕したアサリの殻長組成を図 27 に示す。平成 29 年５月及び６月の有区 20 号及び平成 29 年６月の有区３号のアサリは殻長 24～26 ㎜の出現頻度が高く，平均殻長は平成 29 年５月の有区 20 号で 23.2 ㎜，平成 29 年６月の有区 20 号で 24.6 ㎜，有区３号で 23.7 ㎜であった。平成 29 年６月の農区 208 号のアサリは殻長 20～22 ㎜の出現頻度が高く，平均殻長は 20.5 ㎜であった。

採捕したアサリの放流場所及び放流量を図 28 及び表 12 に示す。放流場所は，柳川市地先から大牟田市地先にかけて有区 11 号や有区 21 号など低地盤域から有区 303 号など高地盤域まで広範囲に放流した。アサリの放流量は保護区の有区 10 号が最も多く 226 トン，次いで

深場の有区 21 号の 88 トンであった。

表 10　生息環境調査概要（有区８号）

試験期間 / 測定項目	6/24～8/10			8/25～10/8			12/8～1/21		
	測定範囲		平均値	測定範囲		平均値	測定範囲		平均値
水温（℃）	23.0	～ 32.7	27.4	21.0	～ 31.1	25.5	4.9	～ 13.4	10.1
塩分（-）	5.0	～ 31.5	16.2	4.7	～ 31.6	28.4	9.2	～ 31.2	27.2
クロロフィル（μｇ/L）	0.0	～ 109.5	6.7	0.4	～ 49.7	4.6	0.0	～ 182.0	4.3
濁度（FTU）	0.5	～ 959.3	42.0	1.2	～ 390.3	24.9	1.2	～ 197.4	18.2

表 11　アサリ移殖放流作業における採捕量

年月日	採捕場所	隻数	採捕量（ｔ）	うちｱｻﾘ重量（ｔ）
平成29年5月20日	有区20号	93	57.9	54.0
平成29年5月21日	有区20号		58.4	55.6
平成29年5月22日	有区20号		57.3	51.6
平成29年6月18日	有区20号	253	86.5	81.8
平成29年6月19日	有区20号		86.6	80.1
平成29年6月20日	有区20号		86.1	75.0
平成29年6月21日	農区208号 有区3号		81.2	76.8
合計		346	514.0	474.9

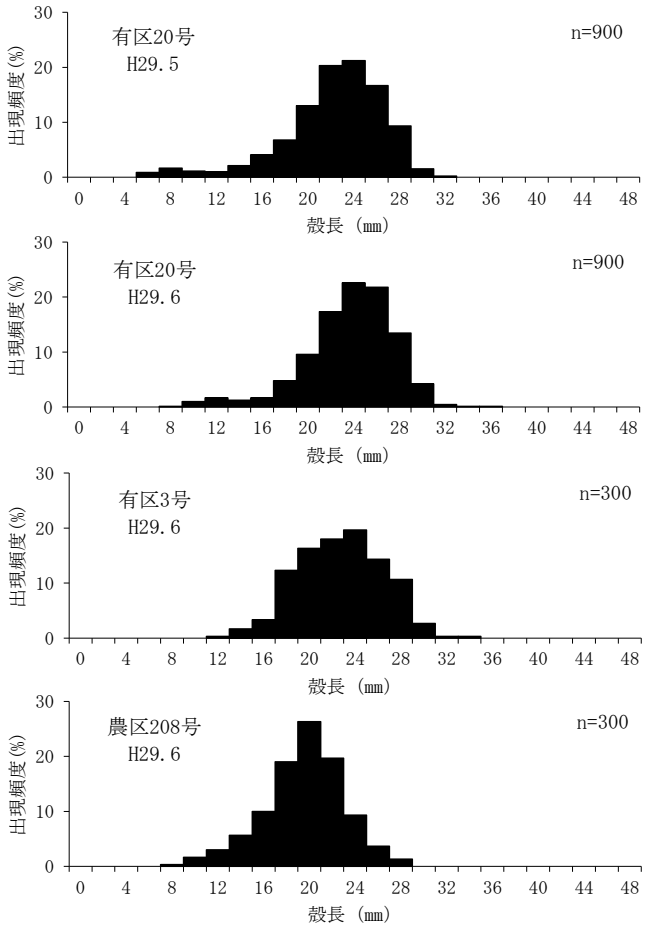


図 27　採捕したアサリの殻長組成

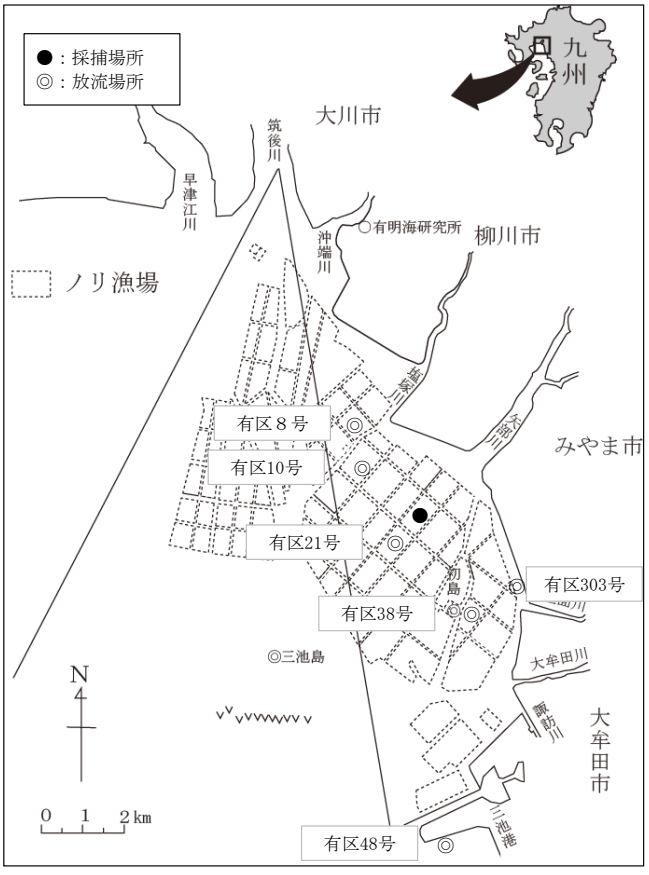


図 28　アサリ放流場所

表 12　アサリの放流場所別放流量

年月日	採捕量(t)	放流場所及び放流量(t)							
		有区3号	有区8号	有区10号	有区11号	有区21号	有区38号	有区48号	有区303号
H29.5.20	54.0		30.2			20.8	3.1		
H29.5.21	55.6		34.5			17.9	3.1		
H29.5.22	51.6					49.2	2.4		
H29.6.18	81.8			78.3			2.8	0.8	
H29.6.19	80.1			76.4				0.9	2.7
H29.6.20	75.0			71.5			2.2	1.3	
H29.6.21	76.8	8.8			66.1		1.9		
合計	474.9	8.8	64.7	226.2	66.1	87.9	15.5	3.0	2.7

移殖放流の採捕場所（有区３，20 号）及び放流場所（有区 10 号）の分布密度の推移を図 29 に示す。アサリ分布密度は，有区３号で 2,848～3,939 個体/㎡，有区 10 号で 596～3,093 個体/㎡，有区 20 号で 3,132～5,037 個体/㎡の範囲で推移した。有区 20 号では平成 29 年５月から６月の移殖放流の採捕により分布密度が減少し，有区 10 号では平成 29 年６月に放流したことにより分布密度が増加した。

また，有区 10 号では，平成 29 年６月には有区 20 号からの放流により殻長 20～22 ㎜にモードがあるアサリが出現した。その後，アサリが成長し，平成 29 年 12 月には殻長 32～34 ㎜にモードが推移した。

移殖放流の採捕場所の（有区３，20 号）及び放流場所（有区 10 号）の肥満度の推移を図 30 に示す。全ての調査場所で平成 29 年５～７月に高い値を示した後減少し，平成 30 年１月から増加した。

移殖放流の採捕場所の（有区３，20 号）及び放流場所（有区 10 号）の群成熟度の推移を図 31 に示す。有区３号の群成熟度は，平成 29 年 10 月に 0.7 と高い値を示した。有区 10 号の群成熟度は，平成 29 年 10 月に 0.8 と高い値を示した。有区 20 号の群成熟度は，平成 29 年５月に 0.6，平成 29 年 10 月に 0.5 と二峰性の値を示した。

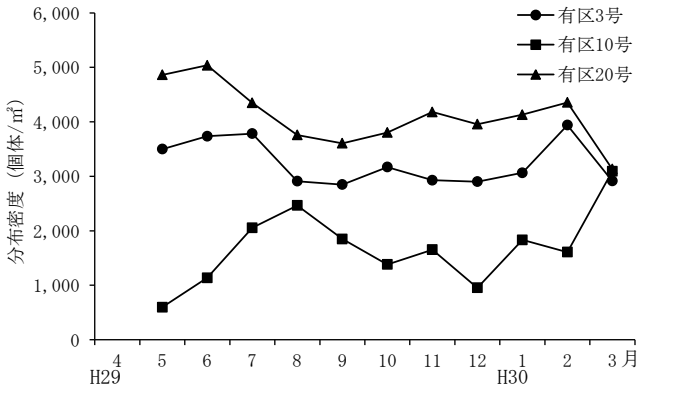


図 29　放流場所及び採捕場所のアサリ分布密度の推移

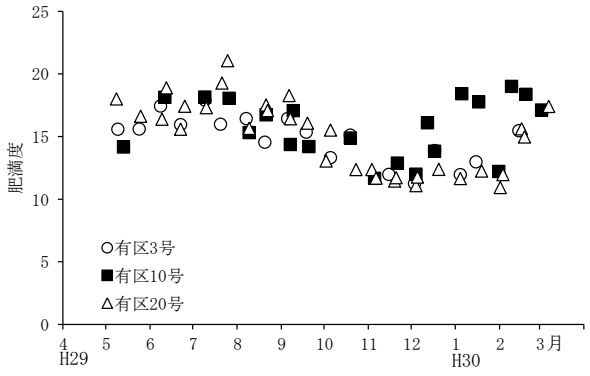


図 30　放流場所及び採捕場所のアサリ肥満度の推移

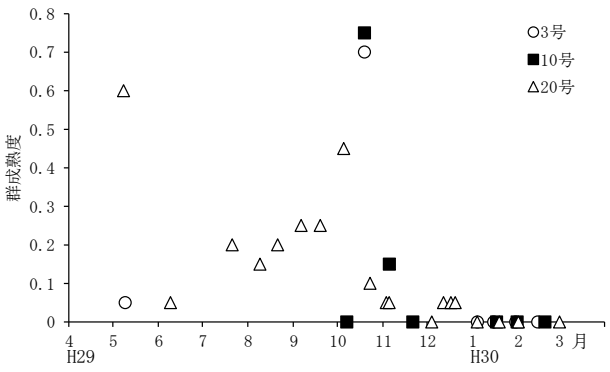
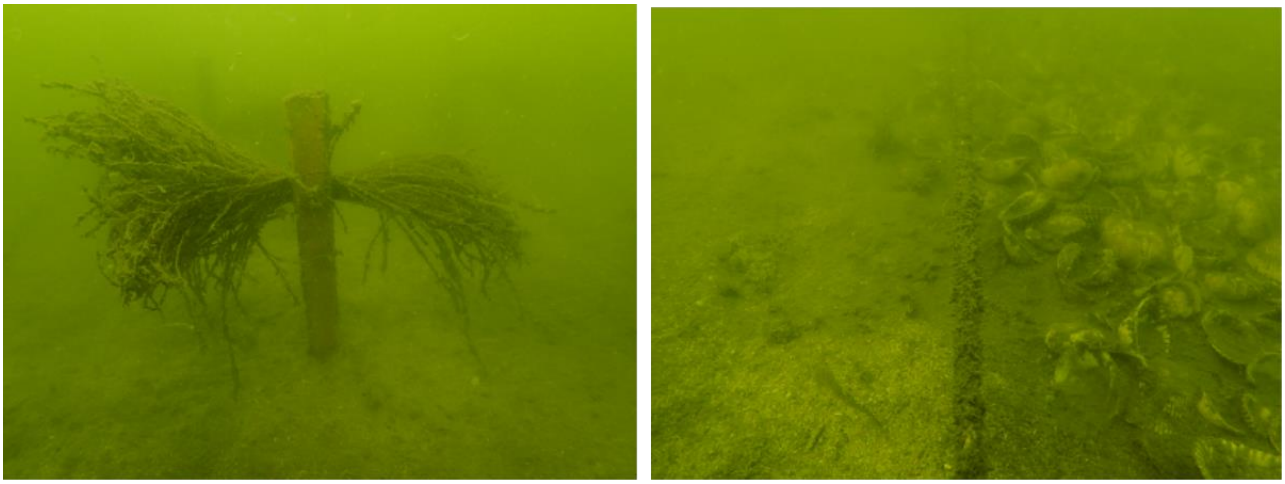


図 31　放流場所及び採捕場所のアサリ群成熟度の推移

４　サルボウ等二枚貝類増殖試験

（１）試験区の状況

設置直後の各試験区及び設置約 100 日後の各試験区の状況を図 32，図 33 に示す。パーム区での採苗器は，試験区設置後及び約 100 日後を比較するとパームを付けた竹は残っていたが，パームは劣化して流失していた。サルボウ殻区でのサルボウ殻は，試験区設置後及び約 100 日後を比較すると埋没や逸散等はほとんどなく，設



パーム区（採苗器）　　サルボウ殻区（右半分：サルボウ殻）

図 32　設置直後の各試験区の状況

パーム区（採苗器）　　サルボウ殻区

図 33　設置約 100 日後の各試験区の状況

置後の状況を維持していた。

（２）生物調査

各試験区の魚種別個体数を表 13 に示す。平成 29 年 10 月の調査では，有区 27 号のパーム区で１個体/本，平均殻長 13.3 ㎜のサルボウ，サルボウ殻区で８個体/㎡，平均殻長 6.6 ㎜のアサリが確認された。また，平成 30 年２月の調査では，有区 22 号のサルボウ殻区で４個体/㎡，平均殻長 10.4 ㎜のサルボウ，４個体/㎡，平均殻長 77.3 ㎜のタイラギが確認された。対照区ではサルボウ等の二枚貝類は確認されなかった。

（３）底質調査

平成 29 年 10 月 11 日の各試験区の底質調査結果を表 14 に示す。有区 22 号の中央粒径値は 0.3～1.6，泥分率は 3.0～11.1%，強熱減量は 1.6～3.5%，全硫化物は 0.00～0.02 ㎍/g 乾泥，有区 27 号の中央粒径値は 1.0～1.7，泥分率は 6.7～14.6%，強熱減量は 2.9～4.2%，全硫化物は 0.00～0.02 ㎍/g 乾泥であった。両試験漁場ともパーム区で泥分率が高かった。

表 13　各試験区の魚種別個体数

調査場所	試験区	採取場所	平成29年10月11日				平成30年2月9日			
			ｻﾙﾎﾞｳ		ｱｻﾘ		ｻﾙﾎﾞｳ		ﾀｲﾗｷﾞ	
			個体数	平均殻長	個体数	平均殻長	個体数	平均殻長	個体数	平均殻長
有区22号	ﾊﾟｰﾑ区	ﾊﾟｰﾑ	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	―	―
		ﾊﾟｰﾑ下	0個体/本	―	0個体/本	―	0個体/本	―	0個体/本	―
	ｻﾙﾎﾞｳ殻区	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	4個体/㎡	10.4㎜	4個体/㎡	77.3㎜
	対照区	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―
有区27号	ﾊﾟｰﾑ区	ﾊﾟｰﾑ	1個体/本	13.3㎜	0個体/本	―	0個体/本	―	―	―
		ﾊﾟｰﾑ下	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―
	ｻﾙﾎﾞｳ殻区	―	0個体/㎡	―	8個体/㎡	6.6㎜	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―
	対照区	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―	0個体/㎡	―

表 14　各試験区の底質調査結果（平成 29 年 11 月 10 日）

調査場所	試験区	採取場所	中央粒径値 (Mdφ)	泥分率 (%)	強熱減量 (%)	全硫化物 (μg/g乾泥)
有区22号	ﾊﾟｰﾑ区	ﾊﾟｰﾑ下	1.6	11.1	3.5	0.01
	ｻﾙﾎﾞｳ殻区	―	0.3	3.0	1.6	0.00
	対照区	―	1.8	9.2	3.4	0.02
有区27号	ﾊﾟｰﾑ区	ﾊﾟｰﾑ下	1.7	14.6	4.2	0.02
	ｻﾙﾎﾞｳ殻区	―	1.0	6.7	3.0	0.00
	対照区	―	1.5	7.4	2.9	0.00