漁場環境保全対策事業
（２）赤潮発生監視調査事業

井手　浩美・安河内　雄介・徳田　眞孝・内藤　剛

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 30 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 0.1ml～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。

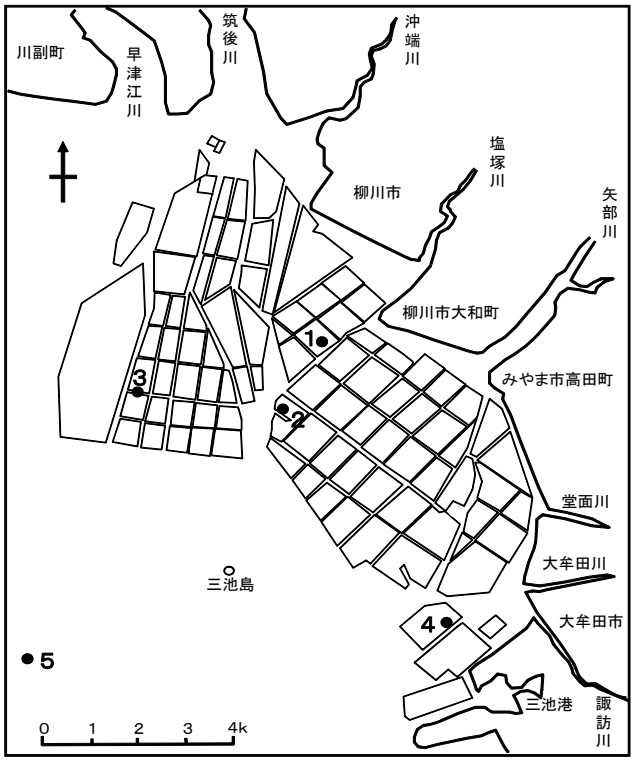


図１　調査点図

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，QuAAtro39）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－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。

（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２－１，図２－２に示した。平成 30 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６件，渦鞭毛藻による赤潮が２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 *Chaetoceros* spp.と *Skeletonema* spp.と *Eucampia zodiacus* の赤潮によるノリの色落ち被害の３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 11.0～29.7℃で推移した。最大値は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）塩分は 22.0～31.7 で推移した。最大値は 11 月，調査点４のＢ－１ｍ層で，最小値は６月，調査点１の表層であった。

（３）溶存酸素（DO）

溶存酸素は 4.4～10.6mg/L で推移した。最大値は１月，調査点１の表層で，最小値は７月，調査点５のＢ－１ｍ層であった。

（４）無機三態窒素（DIN）

DIN は 0.0～26.4μM で推移した。最大値は６月，調査点１の表層で，最小値は６月の調査点５の２ｍ層であった。

（５）無機態リン（PO_4-P）

PO_4-P は 0～1.8μM で推移した。最大値は６月，調査点１の表層で，最小値は４月の調査点５の表層，２m 層であった。

（６）珪酸態珪素（SiO_2-Si）

SiO_2-Si は 1.0～116.2μM で推移した。最大値は６月，調査点１の表層で，最小値は２月，調査点４の２m 層であった。

（７）懸濁物（SS）

SS は 2.3～224.4mg/L で推移した。最大値は 10 月，調査点２のＢ－１ｍ層で，最小値は７月，調査点３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 1.5～158.0ml/m^3 で推移した。最大値は８月の調査点３で，最小値は５月の調査点４であった。

（９）クロロフィル a 量

クロロフィル a 量は 2.5～22.4μg/L で推移した。最大値は８月，調査点３の表層で，最小値は 12 月の調査点４の表層であった。

（10）pH

pH は 7.8～8.5 で推移した。最大値３月，調査点３の２ｍ層で，最小値は６月，調査点１の表層であった。

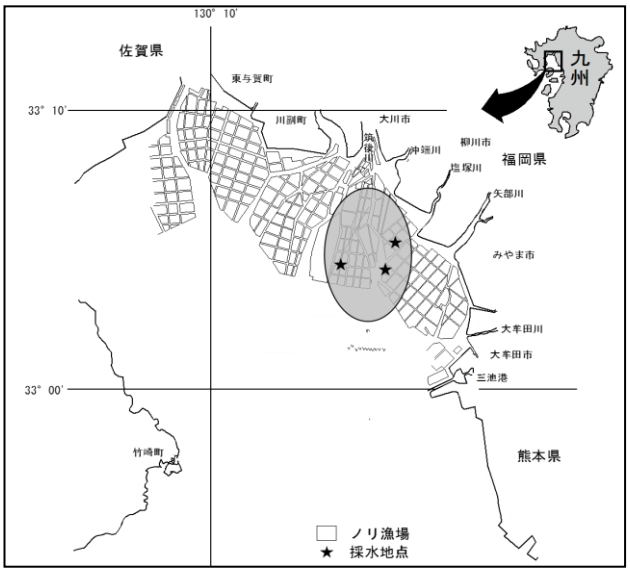
文　献

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

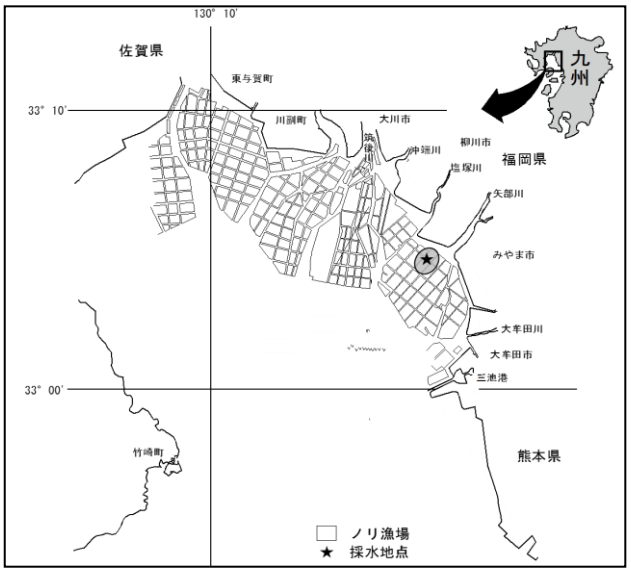
２）日本水産資源保護協会．新編水質汚濁調査指針（第１版）．恒星社厚生閣，東京．1980；154-162.

表１　赤潮発生状況

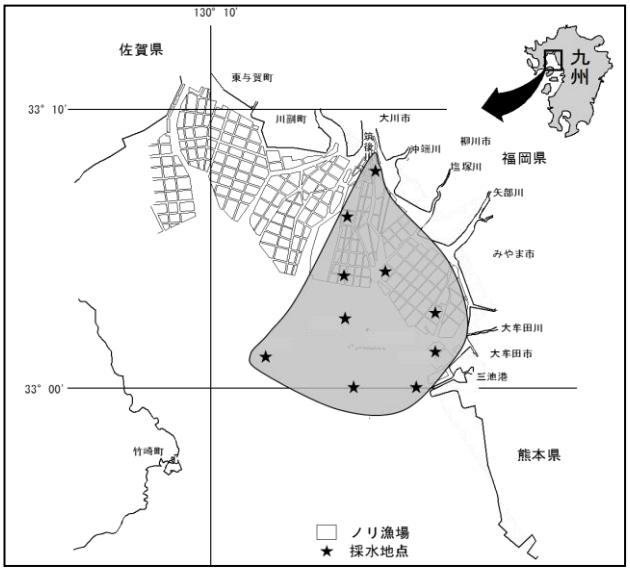
整理番号	発生期間			継続日数	構成種		最高細胞数 (cells/ml)	水色	面積 (Km^2)	漁業被害	備考
1	4/3	～	4/16	14	*Skeletonema*	spp.	4,230	42,45	不明	無	
					Thalassiosira	spp.	2,805				
2	5/17	～	5/21	5	*Gonyaulax*	sp.	3,000	24	不明	無	
3	7/12	～	7/31	20	*Skeletonema*	spp.	62,120	33	171	無	
4	8/21	～	8/30	10	*Akashiwo*	*sanguinea*	540	24	不明	無	
5	11/8	～	11/12	5	*Guinardia*	sp.	1,820	33,42	不明	無	
6	11/26	～	12/13	18	*Chaetoceros*	spp.	6,520	42	不明	有	ノリの色落ち被害が発生した。金額は不明。
7	1/23	～	2/12	21	*Skeletonema*	spp.	10,620	38,44	171	有	ノリの色落ち被害が発生した。金額は不明。
8	2/19	～	継続		*Eucampia*	*zodiacus*	2,566	42,45	171	有	ノリの色落ち被害が発生した。金額は不明。



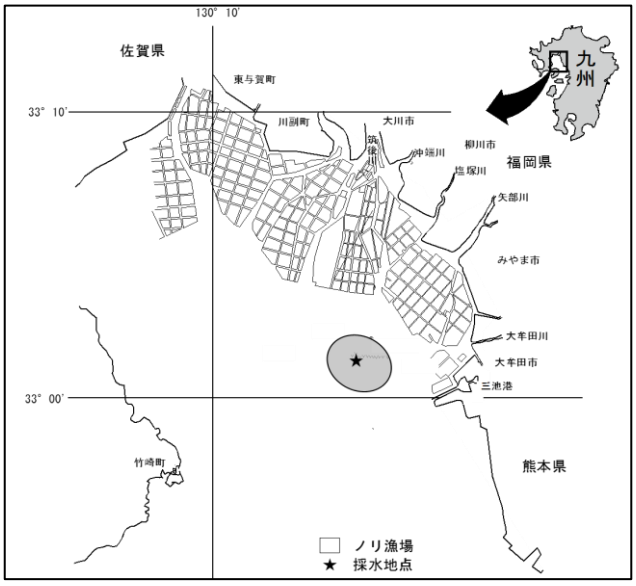
整理番号１



整理番号２

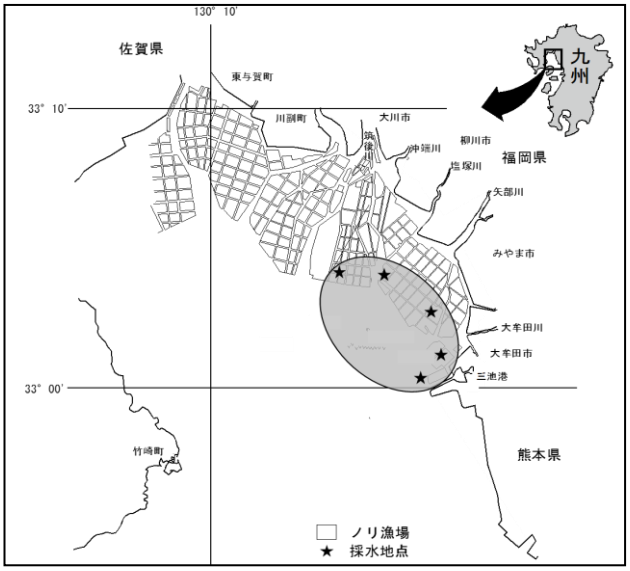


整理番号３

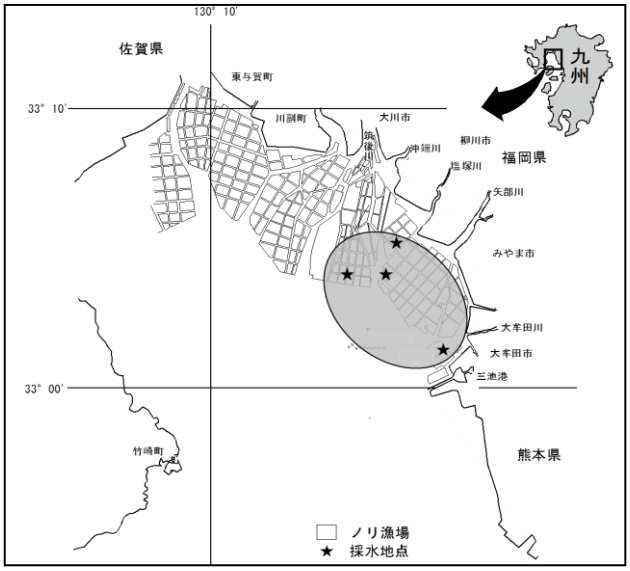


整理番号４

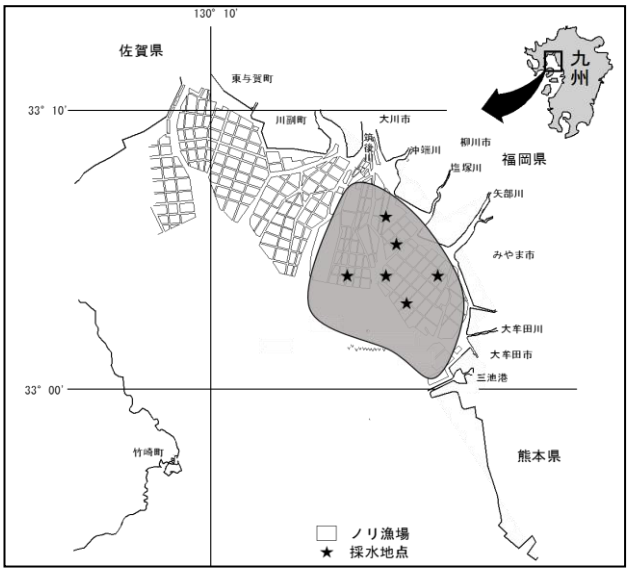
図２－１　赤潮発生範囲



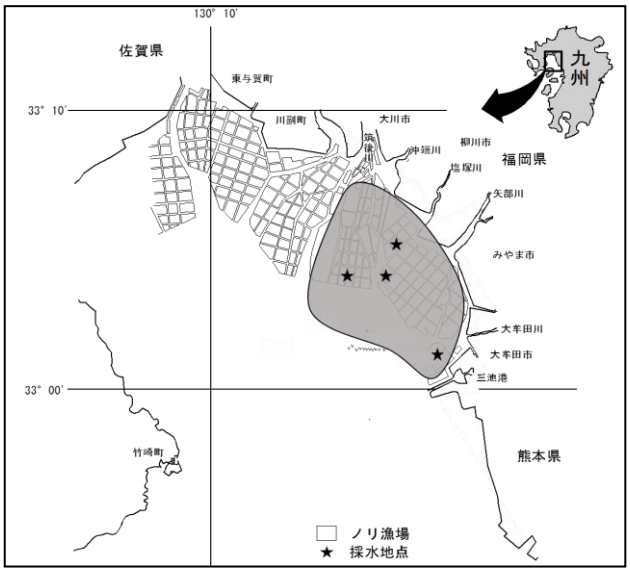
整理番号５



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　10:42　470cm　干潮　16:55　29cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　4月　3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′	11:01	bc	1	WSW	2	20.5	4.6	1.5	2	42
2	33°04.3′	130°21.9′	9:55	bc	2	W	1	21.1	5.8	0.9	1	45
3	33°04.7′	130°20.2′	9:42	bc	2	WNW	0	21.7	6.4	1.0	1	45
4	33°01.3′	130°24.3′	10:42	bc	1	W	1	20.6	5.9	3.0	2	42
5	33°00.2′	130°19.2′	10:16	bc	2	W	1	21.1	18.6	2.2	2	42

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　4月　3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	16.0	30.7	9.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	5.7	9.6	24.0	9.2	8.3
	2	15.3	31.1	9.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	5.3	-		14.4	8.3
	B-1	15.3	31.1	9.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	5.2	18.4		13.7	8.3
2	0	15.2	30.6	9.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	6.2	20.6	22.0	22.3	8.3
	2	15.2	30.7	9.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	5.9	-		17.2	8.3
	B-1	15.8	30.8	9.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	5.1	20.2		14.6	8.3
3	0	16.3	29.7	8.9	0.0	0.1	3.4	0.1	3.5	21.3	10.5	37.0	7.9	8.3
	2	15.5	30.6	9.1	0.0	0.0	1.2	0.1	1.2	12.2	-		13.5	8.3
	B-1	14.5	30.7	8.8	0.0	0.0	0.8	0.1	0.8	9.4	50.0		20.1	8.3
4	0	16.0	31.4	8.9	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	8.4	3.6	10.0	3.3	8.3
	2	15.4	31.5	9.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	8.4	-		8.1	8.3
	B-1	15.3	31.4	8.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	9.0	15.3		11.5	8.3
5	0	14.9	31.1	9.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	2.2	2.5	17.0	3.3	8.3
	2	14.5	31.5	8.9	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	2.4	-		7.5	8.3
	B-1	14.3	31.4	8.7	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	2.9	10.9		8.8	8.3

付表２

●赤潮調査（５月分）

満潮　10:09　463cm　干潮　16:25　31cm

【気象海況観測結果】　　調査年月日　平成　30年　5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	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	10:39	－	10	S	3	18.8	4.2	1.0	3	45
2	33°04.3′	130°21.9′	9:31	r	10	S	4	19.2	5.2	1.1	3	44
3	33°04.7′	130°20.2′	9:16	r	10	SSE	3	18.9	6.0	0.9	3	44
4	33°01.3′	130°24.3′	10:22	c	10	S	3	19.0	5.4	1.9	2	54
5	33°00.2′	130°19.2′	9:57	c	10	S	4	18.8	5.2	2.7	3	54

【水質分析結果】　　調査年月日　平成　30年　5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/m³	Chl-a μg/l	pH
1	0	18.7	30.6	7.6	0.5	0.2	2.5	0.2	3.1	30.0	17.8	7.5	11.3	8.1
	2	18.8	30.4	7.5	0.5	0.2	2.5	0.3	3.1	29.4	－		11.9	8.2
	B-1	17.7	30.3	7.5	0.5	0.1	2.1	0.2	2.8	24.7	20.5		10.7	8.2
2	0	18.6	30.5	7.8	0.2	0.1	1.9	0.2	2.3	26.3	15.3	8.2	9.8	8.2
	2	18.4	30.8	7.7	0.4	0.1	2.0	0.2	2.4	26.5	－		10.5	8.2
	B-1	18.5	30.6	7.8	0.4	0.1	2.0	0.2	2.5	26.5	17.1		10.0	8.2
3	0	18.5	29.9	7.7	0.3	0.2	3.2	0.3	3.7	32.7	26.7	7.1	9.2	8.2
	2	18.4	29.7	7.5	0.5	0.2	3.3	0.3	3.9	32.5	－		9.4	8.2
	B-1	18.4	29.7	7.5	0.4	0.2	3.3	0.3	3.9	32.9	31.0		9.5	8.2
4	0	18.9	31.1	7.6	0.6	0.1	1.6	0.2	2.2	25.6	8.6	1.5	5.8	8.2
	2	18.4	31.1	7.5	0.6	0.1	1.5	0.2	2.2	25.7	－		6.3	8.2
	B-1	18.4	31.0	7.7	0.8	0.1	1.6	0.2	2.5	25.7	6.4		5.9	8.2
5	0	17.9	31.1	7.8	0.2	0.0	1.0	0.2	1.1	19.0	4.6	8.5	5.0	8.2
	2	17.8	31.0	7.8	0.1	0.0	0.9	0.2	1.0	19.1	－		4.9	8.2
	B-1	18.5	31.4	7.6	0.4	0.0	1.0	0.4	1.4	18.9	3.6		4.9	8.2

付表３

●赤潮調査（６月分）

満潮　9:21　462cm　干潮　15:41　50cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　6月　29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′	10:13	r	10	ESE	3	23.0	4.1	0.3	1	45
2	33°04.3′	130°21.9′	9:13	r	10	ESE	2	22.9	5.4	1.7	2	54
3	33°04.7′	130°20.2′	9:03	r	10	SE	1	23.4	6.2	1.1	2	54
4	33°01.3′	130°24.3′	9:57	r	10	ESE	2	22.5	5.4	1.5	1	54
5	33°00.2′	130°19.2′	9:35	r	10	SE	2	22.4	17.8	4.4	1	63

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　6月　29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	25.1	22.0	6.6	10.9	1.6	13.9	1.8	26.4	116.2	50.9	17.5	16.5	7.8
	2	24.7	26.0	6.7	3.4	0.7	5.5	0.7	9.5	72.7	－		13.9	8.2
	B-1	24.7	27.0	6.7	1.4	0.5	2.9	0.5	4.8	57.9	15.4		11.9	8.3
2	0	24.5	28.1	6.8	0.0	0.5	1.4	0.3	1.9	50.8	6.6	37.5	15.2	8.3
	2	24.4	28.1	6.7	0.0	0.5	1.4	0.3	1.9	51.2	－		13.8	8.3
	B-1	24.5	28.3	6.5	0.5	0.5	1.5	0.3	2.5	51.3	9.4		14.1	8.3
3	0	24.9	27.5	6.4	2.2	0.2	1.3	0.5	3.7	56.4	17.4	16.2	10.9	8.3
	2	24.9	27.9	6.3	2.6	0.2	1.1	0.6	3.9	57.7	－		13.0	8.3
	B-1	24.9	28.3	6.2	2.4	0.2	1.1	0.5	3.7	56.1	21.5		23.1	8.3
4	0	24.3	27.6	6.6	0.7	0.9	1.9	0.4	3.5	53.9	6.6	29.0	16.6	8.2
	2	24.3	28.0	6.5	0.6	0.9	1.9	0.4	3.4	53.7	－		14.3	8.3
	B-1	24.3	28.5	6.2	1.1	1.0	1.8	0.5	3.9	55.3	10.8		13.5	8.2
5	0	24.4	28.1	7.1	0.0	0.0	0.3	0.2	0.4	44.8	2.6	24.2	11.8	8.3
	2	24.5	28.6	7.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	44.9	－		10.0	8.3
	B-1	23.5	30.8	5.7	0.6	2.0	1.3	0.6	3.8	52.7	5.3		8.0	8.2

付表４

●赤潮調査（７月分）

満潮　10:46　470cm　干潮　16:57　68cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　7月　31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′	11:17	bc	3	ENE	3	29.1	4.2	1.1	3	42
2	33°04.3′	130°21.9′	10:08	bc	6	ENE	3	28.3	5.8	1.3	3	54
3	33°04.7′	130°20.2′	9:54	bc	6	ENE	4	28.6	6.1	2.0	3	54
4	33°01.3′	130°24.3′	10:50	bc	3	ENE	1	29.6	5.5	2.0	3	42
5	33°00.2′	130°19.2′	10:26	bc	5	ENE	3	27.4	17.9	2.6	3	60

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　7月　31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	26.3	28.5	5.1	3.8	2.4	5.9	1.4	12.1	59.2	8.0	7.4	9.5	7.9
	2	26.2	28.7	5.1	3.1	2.4	5.6	1.3	11.1	56.7	–		10.1	7.9
	B-1	25.9	29.2	4.9	3.0	2.5	5.2	1.1	10.6	51.7	9.2		6.3	7.9
2	0	25.6	28.6	5.2	2.4	2.7	5.0	0.9	10.1	44.1	2.5	5.3	9.5	8.0
	2	25.6	29.9	5.2	0.9	2.7	5.0	0.9	8.7	43.8	–		8.6	8.0
	B-1	25.5	29.9	5.3	0.7	2.7	4.9	0.8	8.2	43.2	5.1		9.1	8.0
3	0	26.1	28.8	5.5	0.0	1.8	3.8	0.9	5.6	56.1	2.3	12.0	17.3	8.0
	2	26.3	28.9	5.4	0.0	1.8	3.6	0.9	5.4	55.3	–		19.5	8.0
	B-1	26.0	29.0	5.2	0.0	2.0	4.0	0.9	5.9	55.3	8.4		11.3	8.0
4	0	25.5	30.2	5.4	0.0	2.4	4.5	0.8	6.9	40.4	5.6	4.1	7.6	8.0
	2	25.5	30.2	5.3	0.0	2.4	4.3	0.7	6.8	39.7	–		8.5	8.0
	B-1	25.3	30.1	5.1	0.0	2.5	4.5	0.8	7.0	40.3	6.0		6.0	8.0
5	0	25.7	29.7	6.4	0.0	0.8	1.2	0.4	2.0	34.4	3.5	6.8	21.4	8.1
	2	25.7	29.8	6.5	0.0	0.9	1.3	0.4	2.3	34.9	–		20.1	8.1
	B-1	24.8	30.4	4.4	0.0	2.4	4.9	0.8	7.3	40.5	4.3		3.0	8.0

付表５

●赤潮調査（８月分）

満潮　11:04　479cm　干潮　5:01　98cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　8月　30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′	11:37	bc	8	S	3	28.0	4.0	1.2	3	45
2	33°04.3′	130°21.9′	10:23	bc	8	SSW	2	28.9	5.2	1.5	3	45
3	33°04.7′	130°20.2′	10:10	bc	8	S	2	28.6	5.9	0.9	2	45
4	33°01.3′	130°24.3′	11:13	c	9	S	2	27.7	5.3	1.7	2	54
5	33°00.2′	130°19.2′	10:50	bc	7	SSW	3	28.8	18.9	3.5	3	51

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　8月　30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	29.7	30.3	6.4	0.6	0.0	0.7	1.1	1.3	24.6	11.1	68.0	18.8	8.1
	2	29.5	30.1	6.5	0.1	0.0	0.4	1.0	0.5	22.3	－		18.9	8.1
	B-1	29.6	30.2	6.4	0.3	0.0	0.4	1.1	0.7	22.2	10.9		18.3	8.1
2	0	29.0	30.5	6.0	0.9	0.0	1.0	1.0	1.9	18.9	12.0	115.0	17.2	8.1
	2	29.2	30.5	6.1	0.0	0.0	0.2	0.8	0.2	18.5	－		20.6	8.1
	B-1	29.1	30.5	6.0	0.0	0.0	0.2	0.9	0.2	18.6	9.3		19.1	8.1
3	0	29.4	30.1	6.1	0.0	0.0	0.2	1.0	0.2	24.1	15.0	158.0	22.4	8.1
	2	29.3	30.1	6.2	0.0	0.0	0.2	1.0	0.2	24.3	－		19.7	8.1
	B-1	29.3	30.1	6.1	0.0	0.0	0.2	1.1	0.2	24.1	26.0		18.7	8.1
4	0	28.5	31.0	5.9	0.6	0.4	0.9	0.6	1.9	24.5	6.6	62.0	17.1	8.1
	2	28.5	31.1	6.1	0.1	0.2	0.5	0.6	0.8	22.2	－		15.7	8.1
	B-1	28.3	31.1	5.8	0.3	0.4	0.7	0.6	1.4	24.8	8.0		18.5	8.1
5	0	28.6	30.8	6.5	0.0	0.0	0.1	0.7	0.1	23.9	3.6	81.0	12.2	8.2
	2	28.7	30.8	6.5	0.0	0.0	0.1	0.6	0.1	22.8	－		10.3	8.2
	B-1	28.3	31.3	5.1	0.0	0.5	1.0	0.7	1.5	25.9	3.9		10.3	8.1

●赤潮調査（９月分）

満潮　11:18　497cm　干潮　5:09　63cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　9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
1	33°05.4′	130°22.6′	11:30	c	10	WSW	1	28.5	4.7	1.2	1
2	33°04.3′	130°21.9′	10:10	c	9	SW	1	28.0	5.4	1.6	1
3	33°04.7′	130°20.2′	10:19	bc	8	SW	1	29.4	6.0	1.5	1
4	33°01.3′	130°24.3′	10:34	c	9	SW	1	29.0	5.8	1.4	1
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

【水質分析結果】　調査年月日　平成　30年　9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/m³	Chl-a μg/l	pH
1	0	26.5	29.8	5.6	2.7	3.7	6.5	1.6	12.9	46.1	8.4	10.8	5.1	8.1
	2	26.3	29.8	5.4	2.7	3.7	6.5	1.5	12.9	45.5	－		6.0	8.0
	B-1	26.3	29.8	5.4	3.9	3.5	6.6	1.6	14.0	44.9	14.0		6.3	8.0
2	0	26.7	29.5	5.6	1.7	3.7	6.6	1.5	12.0	44.8	5.2	10.9	5.4	8.0
	2	26.5	29.9	5.3	1.3	3.8	5.9	1.5	11.0	41.5	－		5.1	8.0
	B-1	26.6	30.0	5.2	1.3	3.8	5.6	1.4	10.8	39.2	8.8		6.0	8.0
3	0	26.6	28.7	5.5	2.5	4.1	7.8	1.8	14.5	56.7	4.4	15.0	7.3	8.0
	2	26.6	29.1	5.2	2.0	4.2	7.0	1.7	13.2	50.7	－		7.5	8.0
	B-1	26.5	29.3	5.0	1.7	4.3	6.4	1.6	12.5	46.7	22.8		8.1	8.0
4	0	26.7	30.7	5.5	0.4	3.6	5.3	1.2	9.3	35.0	6.8	4.3	6.4	8.1
	2	26.7	30.7	5.3	0.5	3.7	5.2	1.2	9.3	34.7	－		6.0	8.1
	B-1	26.7	30.8	5.3	0.5	3.7	5.2	1.2	9.4	34.5	6.0		7.5	8.1
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
	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７

●赤潮調査（10月分）

満潮　11:57　455cm　干潮　5:27　49cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　10月　29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′	12:23	b	1	SSE	1	20.0	4.3	1.3	0	54
2	33°04.3′	130°21.9′	11:33	b	1	－	0	23.0	5.6	1.4	0	54
3	33°04.7′	130°20.2′	11:12	b	1	－	0	21.9	6.5	1.4	0	54
4	33°01.3′	130°24.3′	11:50	b	1	－	0	24.9	5.6	1.5	0	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　30年　10月　29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	20.2	30.3	7.5	5.9	1.7	7.8	1.2	15.4	33.2	4.0	15.1	5.1	8.1
	2	20.2	30.3	7.4	5.1	1.7	7.8	1.2	14.6	32.9	－		5.3	8.1
	B-1	19.9	30.3	7.3	5.0	1.7	7.7	1.1	14.4	32.1	8.8		3.8	8.2
2	0	20.2	30.1	7.5	4.8	1.7	8.0	1.2	14.5	35.0	6.0	24.9	5.3	8.1
	2	20.2	30.2	7.3	5.3	1.7	7.6	1.2	14.6	33.3	－		7.3	8.1
	B-1	20.1	30.3	7.2	3.9	1.7	7.3	1.1	12.9	31.2	224.4		11.5	8.1
3	0	19.9	30.0	7.6	3.7	1.7	8.0	1.1	13.4	34.8	9.6	18.8	7.2	8.2
	2	19.9	30.1	7.4	4.8	1.7	8.1	1.2	14.7	35.1	－		6.0	8.1
	B-1	19.6	30.0	7.4	4.4	1.8	8.5	1.2	14.6	35.1	152.0		9.4	8.1
4	0	20.2	30.9	7.6	2.2	1.4	5.6	0.8	9.1	22.0	2.4	8.5	11.7	8.2
	2	20.0	30.9	7.5	2.4	1.4	5.5	0.8	9.3	21.6	－		9.6	8.2
	B-1	19.9	31.0	7.5	2.6	1.2	5.5	0.8	9.3	21.4	50.0		4.9	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
	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８

●赤潮調査（11月分）

満潮　11:14　483cm　干潮　17:12　111cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　11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	水色
1	33°05.4′	130°22.6′	11:59	bc	6	NW	0	14.7	4.5	1.2	0	45
2	33°04.3′	130°21.9′	10:52	c	9	NNE	1	13.2	5.5	1.0	1	45
3	33°04.7′	130°20.2′	10:33	c	10	N	1	13.2	6.1	0.7	1	45
4	33°01.3′	130°24.3′	11:16	bc	8	N	1	12.7	5.8	1.7	0	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　30年　11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/m³	Chl-a μg/l	pH
1	0	16.3	31.0	9.2	0.1	0.2	1.7	0.4	2.0	25.7	13.2	10.0	18.2	8.4
	2	16.2	30.9	8.7	0.1	0.2	1.8	0.4	2.1	25.5	－		14.4	8.4
	B-1	15.8	31.0	8.5	0.4	0.2	2.1	0.4	2.7	25.0	17.6		13.7	8.4
2	0	16.1	30.9	9.0	0.0	0.1	1.2	0.3	1.3	25.7	15.2	6.5	19.6	8.4
	2	15.8	31.1	8.9	0.0	0.1	1.3	0.3	1.4	24.9	－		18.3	8.4
	B-1	15.9	31.0	8.6	0.1	0.1	1.4	0.4	1.7	24.0	17.6		20.9	8.4
3	0	15.9	30.3	9.0	0.2	0.2	2.7	0.5	3.0	34.8	22.8	8.5	19.5	8.4
	2	15.6	30.4	8.8	0.3	0.2	2.9	0.5	3.5	34.1	－		15.3	8.4
	B-1	16.1	30.6	8.3	0.5	0.3	2.8	0.5	3.5	31.1	38.4		16.7	8.4
4	0	16.5	31.5	9.1	0.0	0.0	0.7	0.2	0.7	17.7	8.8	8.0	17.5	8.4
	2	16.3	31.6	8.6	0.0	0.0	0.9	0.3	0.9	17.8	－		17.1	8.4
	B-1	16.4	31.7	8.6	0.1	0.0	1.0	0.3	1.1	17.8	12.0		14.5	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
	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９

●赤潮調査（12月分）

満潮　11:11　490cm　干潮　17:10　89cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　30年　12月　25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′	11:20	b	0	NNE	1	11.2	5.0	1.4	0	54
2	33°04.3′	130°21.9′	10:28	b	0	NE	1	8.1	6.0	1.3	1	45
3	33°04.7′	130°20.2′	10:14	b	0	NE	2	6.6	6.3	0.9	1	45
4	33°01.3′	130°24.3′	10:47	b	0	NNW	1	9.2	6.1	2.0	0	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　30年　12月　25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	13.5	30.4	8.2	3.0	1.3	5.4	0.8	9.7	32.4	10.0	7.9	3.5	8.2
	2	13.5	30.4	8.1	3.1	1.3	5.4	0.7	9.7	32.4	－		4.1	8.2
	B-1	13.4	30.3	8.0	3.2	1.3	5.4	0.7	9.9	31.8	14.8		3.9	8.2
2	0	13.4	30.2	8.3	2.8	1.2	5.1	0.7	9.1	31.6	12.4	5.0	5.6	8.3
	2	13.4	30.4	8.2	2.6	1.2	5.0	0.7	8.8	30.6	－		6.0	8.3
	B-1	13.4	30.5	8.3	2.6	1.2	4.7	0.7	8.6	29.0	11.2		4.7	8.2
3	0	12.9	29.9	8.4	3.2	1.2	6.4	0.8	10.8	39.1	14.0	8.0	4.6	8.2
	2	13.3	30.0	8.4	3.1	1.2	6.1	0.8	10.4	37.2	－		4.4	8.2
	B-1	13.4	30.1	8.2	3.1	1.2	5.9	0.8	10.2	36.3	40.8		4.7	8.2
4	0	13.8	31.1	8.3	1.7	1.4	4.0	0.6	7.1	36.3	3.2	2.5	2.5	8.2
	2	13.5	31.1	8.3	1.7	1.4	4.1	0.6	7.2	22.0	－		2.6	8.2
	B-1	13.5	31.2	8.1	1.8	1.4	4.2	0.6	7.4	22.5	6.4		3.2	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
	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10

●赤潮調査（１月分）

満潮　12:14　475cm　干潮　18:20　69cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　31年　1月　25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′	13:08	b	1	S	2	11.5	5.0	1.0	1	45
2	33°04.3′	130°21.9′	11:48	b	1	SSE	2	10.6	5.9	0.8	0	45
3	33°04.7′	130°20.2′	11:28	b	1	SE	1	10.5	5.9	0.8	1	45
4	33°01.3′	130°24.3′	12:16	b	1	S	2	10.6	5.6	1.8	1	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　31年　1月　25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	11.6	30.9	10.6	0.0	0.1	0.4	0.2	0.5	14.1	15.6	91.0	16.2	8.3
	2	11.6	30.9	10.3	0.0	0.0	0.5	0.2	0.5	13.9	－		15.8	8.3
	B-1	11.6	30.9	10.1	0.0	0.1	0.6	0.2	0.6	14.1	20.8		17.4	8.3
2	0	11.5	31.0	10.2	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3	11.8	16.8	72.0	14.5	8.3
	2	11.5	30.9	10.4	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3	12.4	－		15.5	8.3
	B-1	11.5	31.0	9.9	0.0	0.0	0.4	0.2	0.4	11.5	29.6		19.4	8.3
3	0	11.6	30.2	10.5	0.0	0.1	1.4	0.3	1.5	23.1	23.2	86.0	14.3	8.3
	2	11.4	30.3	10.3	0.0	0.1	1.2	0.2	1.4	20.8	－		18.2	8.3
	B-1	11.3	30.4	9.9	0.0	0.1	1.5	0.3	1.6	19.1	46.4		18.9	8.3
4	0	11.8	31.3	10.1	0.0	0.3	1.1	0.4	1.4	14.4	5.6	59.0	8.1	8.3
	2	11.8	31.3	9.7	0.0	0.3	1.3	0.3	1.7	14.7	－		9.6	8.3
	B-1	11.7	31.4	9.7	0.0	0.3	1.3	0.3	1.6	14.3	5.2		9.7	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
	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　9:20　485cm　干潮　15:24　63cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　31年　2月　19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′	10:05	r	10	-	0	10.2	5.1	1.1	0	45
2	33°04.3′	130°21.9′	8:48	r	10	ENE	2	9.5	6.0	1.1	1	42
3	33°04.7′	130°20.2′	8:29	r	10	ENE	2	10.1	6.5	1.1	1	42
4	33°01.3′	130°24.3′	9:13	r	10	NE	2	10.3	6.3	2.3	1	63
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　31年　2月　19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	11.1	30.6	10.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	5.1	12.0	57.0	14.7	8.3
	2	11.2	30.7	9.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	5.0	-		14.8	8.3
	B-1	11.1	30.7	9.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	5.0	18.0		15.6	8.4
2	0	11.1	30.7	9.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	5.3	14.8	57.0	14.7	8.4
	2	11.1	30.7	9.6	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	4.9	-		17.2	8.4
	B-1	11.2	30.8	9.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	4.4	22.0		18.1	8.4
3	0	11.1	30.4	10.1	0.0	0.0	0.3	0.1	0.3	10.1	17.6	53.0	14.0	8.4
	2	11.0	30.4	9.8	0.0	0.0	0.3	0.1	0.3	10.0	-		15.3	8.4
	B-1	11.2	30.4	9.7	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	9.7	24.0		18.2	8.4
4	0	11.3	31.1	9.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	1.1	6.8	25.0	8.1	8.4
	2	11.3	31.5	9.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	1.0	-		10.2	8.4
	B-1	11.2	31.4	9.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	1.0	10.8		10.4	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
	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　10:14　508cm　干潮　16:24　4cm

【気象海況観測結果】　調査年月日　平成　31年　3月　22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′	10:49	c	10	N	2	14.5	5.0	1.0	2	45
2	33°04.3′	130°21.9′	9:54	bc	5	NW	2	16.6	6.1	1.2	2	45
3	33°04.7′	130°20.2′	9:37	bc	8	NW	2	16.3	6.6	0.9	2	45
4	33°01.3′	130°24.3′	10:13	c	9	NW	2	14.4	6.2	2.2	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　31年　3月　22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	14.2	29.6	10.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.4	17.5	13.6	16.0	10.7	8.5
	2	14.0	30.1	9.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	12.4	－		6.1	8.5
	B-1	13.9	30.5	9.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	8.0	19.2		6.1	8.4
2	0	13.8	30.2	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	10.8	24.0	9.2	8.5
	2	13.9	30.5	9.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	7.2	－		6.2	8.5
	B-1	13.9	30.7	8.9	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	5.7	17.6		10.5	8.4
3	0	14.1	29.4	9.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	11.2	16.8	15.5	8.2	8.5
	2	14.0	30.0	9.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	9.1	－		11.0	8.5
	B-1	14.0	30.5	9.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.3	5.1	24.4		10.6	8.5
4	0	14.2	31.4	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	5.6	9.2	3.6	8.4
	2	14.1	31.6	8.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.2	6.0	－		3.8	8.4
	B-1	14.1	31.5	8.6	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	6.4	8.4		5.0	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
	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：平成30年4月3日　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Asteroplanus karianus	0	175	0	80	0	0	0	225	85	0	0	0	0	30	0
Chaetoceros spp.	0	85	95	130	75	140	30	190	100	10	5	0	30	0	20
Coscinodisucus spp.	0	5	0	10	0	0	0	5	5	0	0	0	0	10	5
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Nitzschia spp.	5	0	0	5	0	0	5	10	0	0	20	60	0	0	0
Skeletonema spp.	2375	3160	2995	3580	2590	2485	3045	4230	3815	495	1745	3240	1630	1300	1075
Thalassiosira spp.	1140	2540	820	2540	1460	1590	1600	2685	2450	660	2360	2805	370	885	955
Cryptomonas spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5

付表14

プランクトン計数結果　調査日：平成30年5月2日　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Asteroplanus karianus	0	0	0	0	0	0	40	40	130	0	0	0	0	0	0
Chaetoceros sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	0
Coscinodisucus sp.	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Nitzschia longissima	0	0	0	20	0	0	30	10	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma spp.	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema spp.	840	1610	2160	1350	340	1100	1510	3330	1630	540	570	320	1240	930	140
Thalassiosira diporocyclus	1000	300	310	0	380	40	1260	550	100	390	150	200	200	400	370
Thalassiosira rotula	60	0	40	0	40	80	0	0	0	40	0	50	0	0	0
Ceratium fusus	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Gonyaulax sp.	20	10	20	0	0	10	0	10	0	10	10	0	10	0	10
Akashiwo sanguinea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Gyrodinium spp.	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Cryptomonas spp.	210	300	330	90	10	100	80	50	50	450	200	300	200	200	300
Mesodinium rubrum	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0

付表15

プランクトン計数結果　調査日：平成30年6月29日　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Leptocylindrus sp.	0	0	70	0	50	0	0	0	0	0	0	220	0	0	0
Nitzschia sp.	0	0	40	40	0	90	400	80	50	60	120	0	80	140	100
Rhizosolenia setigera	0	0	0	10	20	40	20	10	20	30	0	0	40	30	40
Skeletonema spp.	310	180	430	1010	1610	1180	0	310	100	740	1220	0	1000	830	320
Thalassionema nitzschioides	0	0	20	80	120	40	20	0	280	170	40	0	180	140	0
Ceratium furca	10	60	10	10	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium fusus	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	40	10	10	10	0
Gonyaulax sp.	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copepoda/zoo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	10	0
Dictyocha fibula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0

付表16

プランクトン計数結果　調査日：平成30年7月31日　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Skeletonema spp.	0	250	220	100	90	150	130	0	650	390	0	60	0	0	120
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	300
Ceratium furca	20	0	0	0	0	0	30	60	10	0	0	0	10	0	0
Akashiwo sanguinea	10	0	0	10	10	0	30	20	10	10	20	0	0	0	0
Karenia mikimotoi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120
Noctiluca scintillans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Chattonella antiqua	40	0	0	20	30	0	0	20	0	0	20	0	30	20	0
Chattonella marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
Mesodinium rubrum	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Chattonella antiqua	3	3	2	16	6	8	8	0	0	6	3	4	38	3	0

付表17

プランクトン計数結果　　調査日：平成30年8月30日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B	0	2	B-1	0	2	B-1
Chaetoceros sp.	0	0	0	0	0	0	100	0	50	0	0	0	60	310	50
Chaetoceros spp.	0	0	80	220	490	180	0	0	0	0	200	0	0	0	0
Coscinodisucus spp.	0	0	0	30	160	60	0	90	0	0	0	0	0	0	0
Dactyliosolen fragilissima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
Ditylum brightwellii	0	0	0	0	10	0	0	0	0	50	0	20	0	0	10
Eucampia zodiacus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Leptocylindrus danicus	0	0	0	0	0	0	600	100	0	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia longissima	40	0	0	260	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitzschia sp.	0	0	0	0	0	0	20	50	60	0	0	0	0	20	0
Nitzschia spp.	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odontella sp.	0	70	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	60	0
Pleurosigma spp.	10	0	30	10	50	0	0	20	20	0	0	10	0	10	0
Pseudo-nitzschia sp.	0	40	0	0	20	0	0	10	0	20	0	10	0	10	0
Rhizosolenia setigera	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhizosolenia stolterfothii	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema spp.	640	350	230	220	940	270	720	820	650	520	870	920	0	0	0
Thalassiosira diporocyclus	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassionema nitzschioides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	310	0	0	0	0
Thalassiosira sp.	40	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0
Thalassiosira spp.	80	0	310	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiothrix spp.	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
Ceratium furca	0	10	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chattonella antigua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0

付表18

プランクトン計数結果　　調査日：平成30年9月13日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Chaetoceros spp.	0	0	0	0	0	0	50	10	0	0	0	0	–	–	–
Coscinodisucus sp.	0	0	40	10	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Coscinodisucus spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	–	–	–
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	–	–	–
Nitzschia longissima	0	0	0	0	0	0	10	20	10	0	0	0	–	–	–
Odontella sp.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Pleurosigma spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	10	–	–	–
Skeletonema sp.	100	520	250	40	200	50	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Skeletonema spp.	0	0	0	0	0	0	250	220	480	150	410	90	–	–	–
Thalassiosira rotula	0	0	0	0	0	0	80	40	80	0	40	170	–	–	–
Thalassiothrix spp.	0	0	0	0	0	0	0	30	0	40	0	20	–	–	–
Gyrodinium spirale	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	–	–	–
Gyrodinium instriatum	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	–	–	–
Heterocapsa sp.	20	30	40	20	20	30	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Cryptomonas spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	–	–	–
Mesodinium rubrum	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	–	–	–

付表19

プランクトン計数結果　　調査日：平成30年10月29日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Chaetoceros sp.	0	0	120	0	10	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Chaetoceros spp.	0	0	0	0	0	0	0	30	50	0	0	0	–	–	–
Coscinodisucus sp.	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	–	–	–
Coscinodisucus spp.	0	0	0	10	0	30	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Ditylum brightwellii	20	10	10	10	20	20	0	0	0	0	70	30	–	–	–
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	–	–	–
Nitzschia longissima	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Nitzschia spp.	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Skeletonema spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	390	0	0	0	–	–	–
Thalassiothrix spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	–	–	–
Ceratium furca	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Gonyaulax sp.	10	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Akashiwo sanguinea	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	–	–	–
Heterocapsa sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Noctiluca scintillans	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	–	–	–
Chattonella marina	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Heterosigma akashiwo	0	0	0	40	40	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Mesodinium rubrum	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	–	–	–
Copepoda/zoo	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	–	–	–

付表20

プランクトン計数結果　　調査日：平成30年11月26日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Asterionellopsis glacialis	200	0	0	390	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Chaetoceros spp.	2870	1170	1260	6520	5770	6250	2580	3130	4510	3150	2630	1790	–	–	–
Coscinodisucus sp.	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Coscinodisucus spp.	0	0	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	–	–	–
Ditylum brightwellii	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	–	–	–
Eucampia zodiacus	40	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	–	–	–
Skeletonema sp.	0	0	0	0	0	60	0	0	300	220	0	0	–	–	–
Akashiwo sanguinea	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–

付表21

プランクトン計数結果　　調査日：平成30年12月25日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Chaetoceros sp.	0	0	90	0	0	0	160	60	30	0	0	0	–	–	–
Coscinodisucus sp.	0	0	20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Coscinodisucus spp.	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Ditylum brightwellii	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	–	–	–
Nitzschia longissima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	–	–	–
Pleurosigma spp.	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Rhizosolenia setigera	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	–	–	–
Skeletonema sp.	240	0	0	60	0	250	120	0	250	60	0	0	–	–	–
Thalassionema nitzschioides	270	240	100	40	180	40	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Thalassiosira rotula	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0	0	–	–	–
Dinophysis caudata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	–	–	–
Copepoda/zoo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	–	–	–

付表22

プランクトン計数結果　　調査日：平成31年1月25日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Chaetoceros sp.	0	60	0	0	0	180	20	190	290	30	200	430	–	–	–
Ditylum brightwellii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	–	–	–
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	–	–	–
Guinardia spp.	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Leptocylindrus danicus	0	0	0	0	0	40	160	0	0	0	0	0	–	–	–
Nitzschia longissima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	–	–	–
Nitzschia sp.	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	–	–	–
Pleurosigma spp.	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	–	–	–
Rhizosolenia setigera	0	10	0	0	20	0	10	0	10	0	0	0	–	–	–
Skeletonema spp.	2880	1870	3720	1910	5120	3610	3510	3140	2860	2970	2780	1620	–	–	–
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0	0	80	160	0	150	80	–	–	–

付表23

プランクトン計数結果　　調査日：平成31年2月19日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Cerataulina sp.	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Chaetoceros sp.	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	40	–	–	–
Chaetoceros spp.	0	0	70	170	180	0	0	0	0	0	190	0	–	–	–
Dactyliosolen fragilissima	0	0	0	0	0	140	50	0	0	0	0	0	–	–	–
Ditylum brightwellii	0	40	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Eucampia zodiacus	660	450	570	440	350	900	600	590	570	330	330	310	–	–	–
Guinardia delicatula	0	0	0	0	0	0	450	0	0	0	0	0	–	–	–
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	–	–	–
Guinardia spp.	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	–	–	–
Pleurosigma spp.	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	–	–	–
Pseudo-nitzschia sp.	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Skeletonema sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	–	–	–
Skeletonema spp.	1000	200	1160	440	370	760	1010	420	640	0	0	500	–	–	–
Thalassionema nitzschioides	150	0	280	290	50	10	180	0	140	160	0	0	–	–	–
Thalassiosira rotula	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–

付表24

プランクトン計数結果　　調査日 :平成31年3月22日　　単位 cells/ml

種名＼調査点	Stn.1			Stn.2			Stn.3			Stn.4			Stn.5		
	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1	0	2	B-1
Chaetoceros sp.	27	0	0	0	5	0	17	0	0	0	11	194	–	–	–
Coscinodisucus sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Eucampia zodiacus	1434	1457	1196	1178	1252	1320	1646	2077	1697	553	430	705	–	–	–
Guinardia delicatula	0	24	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	–	–	–
Guinardia flaccida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	–	–	–
Leptocylindrus danicus	0	28	0	24	0	0	0	20	14	4	0	7	–	–	–
Pleurosigma spp.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Rhizosolenia setigera	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	–	–	–
Rhizosolenia imbricata	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	–	–	–
Skeletonema sp.	0	0	0	14	0	7	6	34	0	0	0	8	–	–	–
Thalassionema nitzschioides	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	–	–	–
Thalassiosira sp.	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
Gyrodinium spirale	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	2	–	–	–
Gyrodinium instriatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–

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・徳田　眞孝・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７回(平成30年４，５，６,10，12月，平成31年１，３月),サルボウを対象に２回（平成29年９，11月）の計９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４,10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８,12月に*Alexandrium* sp.が４～９cells/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,すべての月に４種(*Dinophysis fortii*，*D.acuminata*,*D.caudata*，*D.rotundata*)の出現が確認され,分布密度は11月に*D.caudata*が最大で69cells/L出現したが，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るが，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。

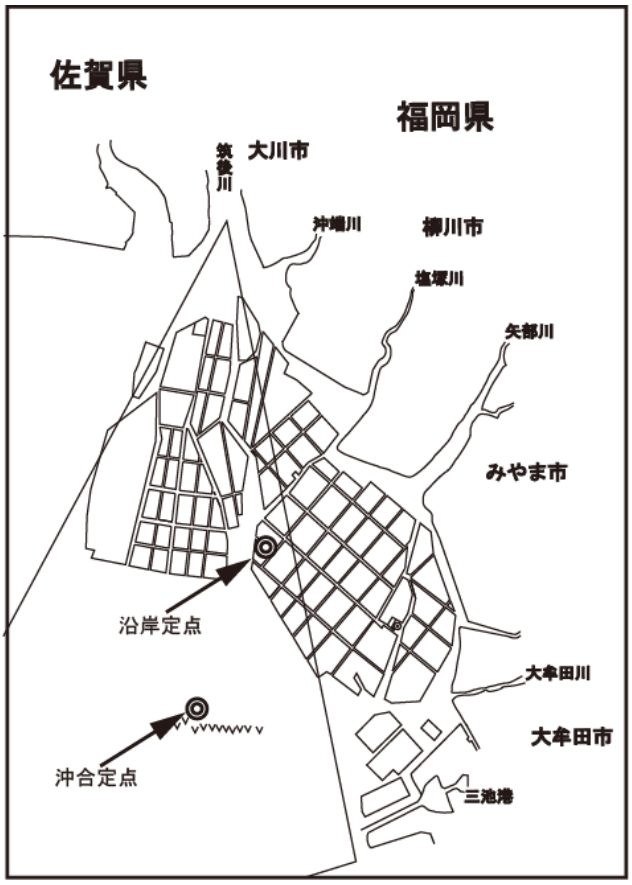


図１　プランクトン採水定点

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30年4月9日	有明海産	220	34.06	26.72	14.90	13.16	7.86	4.95	302.96	ND
下痢性	アサリ	平成30年4月9日	有明海産	220	34.06	26.72	14.90	13.16	7.86	4.95	302.96	ND
麻痺性	アサリ	平成30年5月16日	有明海産	195	36.39	25.91	15.80	13.10	8.60	4.00	374.93	ND
麻痺性	アサリ	平成30年6月14日	有明海産	240	32.88	21.75	15.46	9.86	7.62	2.41	274.51	ND
麻痺性	サルボウ	平成30年9月13日	有明海産	110	44.03	27.50	28.85	19.31	26.14	6.54	314.21	ND
麻痺性	アサリ	平成30年10月17日	有明海産	555	36.53	23.17	16.53	12.71	8.06	4.12	395.44	ND
下痢性	アサリ	平成30年10月17日	有明海産	555	36.53	23.17	1.6.53	12.71	8.06	4.12	395.44	ND
麻痺性	サルボウ	平成30年11月19日	有明海産	121	44.15	29.16	29.28	19.57	25.69	8.23	416.93	ND
麻痺性	アサリ	平成30年12月18日	有明海産	112	43.86	29.51	21.86	14.46	20.09	6.30	258.18	ND
麻痺性	アサリ	平成31年1月10日	有明海産	138	40.36	29.23	18.77	14.79	14.11	6.18	288.23	ND
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30年									平成31年		
				4月16日	5月15日	6月14日	7月13日	8月10日	9月10日	10月9日	11月8日	12月7日	1月17日	2月5日	3月7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					9				4			
			底層												
		Gymnodinium catenatum	表層												
			底層												
	下痢性貝毒原因種	*Dinophysis fortii*	表層	1				20			3	1		1	
			底層					1				2			
		Dinophysis acuminata	表層					17			3	1		5	2
			底層					2	3			2	1		
		Dinophysis caudata	表層		1			17	12	6	57	1		2	
			底層					3			5				
		Dinophysis rotundata	表層									1		4	
			底層		2	2	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					1							
			底層												
		Gymnodinium catenatum	表層												
			底層												
	下痢性貝毒原因種	*Dinophysis fortii*	表層					1				3		1	
			底層					1					1		
		Dinophysis acuminata	表層					5			3	4		1	4
			底層	1				1					1	1	
		Dinophysis caudata	表層					6	7	7	69		5		
			底層					2	5	3	34	3		3	
		Dinophysis rotundata	表層		5	1					3	1	1	4	4
			底層	1	1	1							1	1	2

有明海環境改善事業
（１）重要二枚貝調査

山田　京平・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り，資源量の安定が喫緊の課題となっている。

これを解決するためには，稚貝の効果的な集積や保護による産卵母貝の確保，高密度に発生した稚貝の移殖放流による資源の有効利用を図るとともに，浮遊幼生の出現状況や動態把握を継続して行うことが必要である。

そこで本事業では，アサリの天然採苗試験，アサリ，タイラギの浮遊幼生調査，アサリの移殖放流試験，アサリの母貝場造成試験を行った。

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，タイラギの浮遊幼生調査では，アサリやタイラギ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。

アサリの母貝場造成試験では，過年度に干潟に設置していた砂利袋内に着底し，成長したアサリ母貝を適正な漁場に基質ごと放流することによる母貝場造成試験を行った。

方　　法

１．天然採苗試験

試験は図１に示す４ヵ所の調査場所において，表１に示す試験区を設定し，平成 30 年５月および平成 30 年 11 月の計２回調査を行った。

各試験区で３袋ずつ基質入りの網袋を回収し，目合い３㎜のふるいでアサリを選別し，分析に供した。

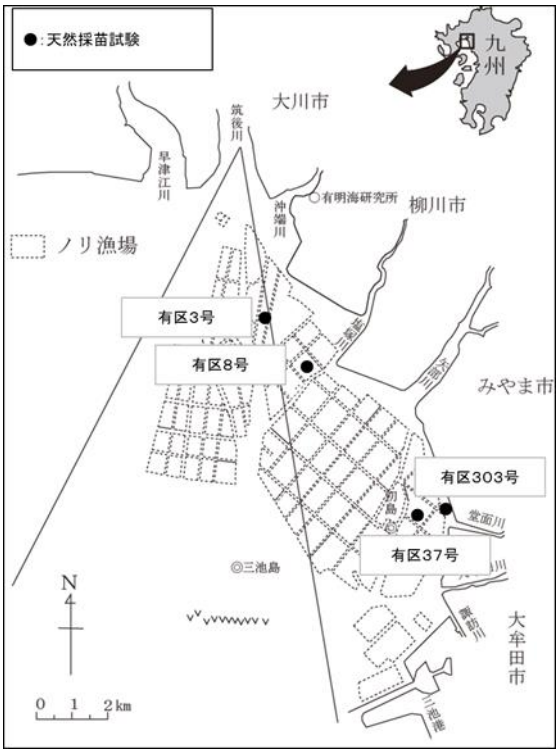


図１　天然採苗調査地点

表１　天然採苗調査試験区

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+50㎝	○	○	○		○
有区8号	約+50㎝	○	○			○
有区37号	約+50㎝	○	○		○	○
有区303号	約+150㎝	○	○	○		○

分析として，試験区ごとの個体数，100 個体の殻長，合計重量，10 個体の殻高，殻幅，殻付湿重量，軟体部湿重量を計量した。また底質調査は生物調査と併せて行った。両調査場所の各試験区の任意の３点で，内径 34 ㎜，長さ 50 ㎝のアクリルパイプを用いて底質を柱状に採取した。試料は，研究室に持ち帰り，表層５㎝を分析に供した。底質の分析項目は，中央粒径値，泥分率，強熱減量及び全硫化物とした。中央粒径値及び泥分率については，ふるい（４，２，１，0.5，0.25，0.125，0.063㎜の７種）を用いた粒度分析により粒度ごとの重量パーセントから求めた。

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２地点において試料を採取した。試料は表２に示す平成 30 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．アサリ移殖放流及び追跡調査

平成 30 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，有区８号，有区 24 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 30 年５月 11 日から 13 日，５月 27 日から 30 日，６月 12 日から 14 日，７月 11 日から 13 日，７月 22 日から 23 日，平成 31 年３月４日から５日，放流後の追跡調査を平成 30 年４月 13 日から平成 31 年３月８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 10 号，21 号，22 号，24 号等とした。

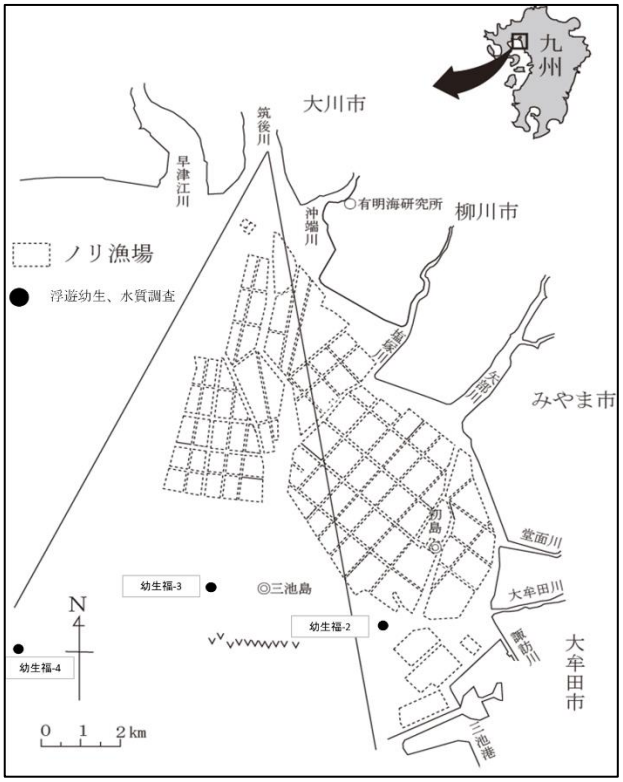


図２　浮遊幼生調査地点

表２　浮遊幼生調査日程

調査回	調査実施日	浮遊幼生	水質	備考
1	平成30年4月27日	2地点（福-2,3）×3層	2地点鉛直	アサリ
2	5月2日			
3	5月15日			
4	5月25日			
5	6月5日			アサリ・タイラギ
6	6月15日			
7	6月25日			
8	7月9、10日			タイラギ
9	7月13日			
10	7月25日			
11	8月3日			
12	8月16日			
13	8月25日			
14	9月6日			アサリ・タイラギ
15	9月14日			
16	9月25日			
17	10月3日			アサリ
18	10月10日			
19	10月17日			
20	10月24日			
21	11月1日			
22	11月8日			
23	11月15日			
24	11月27日			

移殖放流後のアサリの分布を把握するため，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を行った。調査は，有区３号，10 号，20 号において不定期に

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，一部試料を研究室に持ち帰り，殻長を測定した。

水質調査は枠取り調査時に表層の海水を採水後，研究室に持ち帰り比重を測定し，換算式により塩分を求めた。

生息状況調査は枠取り調査時に底質を目視により観察し記録した。

４．アサリの母貝場造成調査

平成 26 年～27 年にかけて干潟に設置した砂利袋の回収および放流作業を平成 30 年 11 月～平成 31 年２月に行った。

大潮の干潮時に図３に示す各地先に設置した砂利袋を回収し，柳川市地先の有区 301 号，有区９号，みやま市地先の有区 24 号，大牟田市地先の有区 303 号の４か所に砂利袋の中身（砂利およびアサリ）の放流を行った。

砂利袋回収時にランダムに砂利袋を抽出し，研究室に持ち帰り，袋内のアサリの個体数，合計重量，100 個体の殻長を測定した。

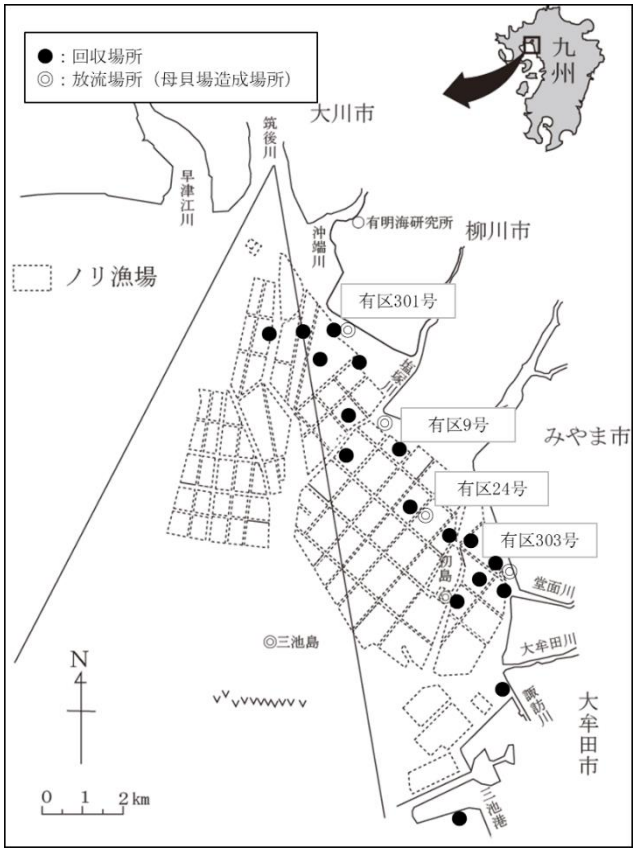


図３　母貝場造成調査地点

結　果

１　天然採苗試験

（１）アサリ分布調査

各試験区において３ヶ所ずつ採取したアサリ生貝の個体数及び湿重量を単位面積あたりに換算し平均した。単位面積あたりに換算した平均個体数及び平均湿重量を図４，５に示す。

５月のアサリの単位面積あたりの平均個体数は基質を設置した区では，有区３号は 328～773 個/㎡，有区８号は 189～233 個/㎡，有区 37 号は 33～937 個/㎡，有区 303 号は 90～240 個/㎡で推移した。11 月については，有区３号は 172～513 個/㎡，有区８号は 134～205 個/㎡，有区 37 号は 13～376 個/㎡，有区 303 号は 72～248 個/㎡で推移した。

各地点において，アサリの平均個体数と平均湿重量は５月に比べ，11 月に大幅に減少していた。

各試験区において３ヶ所ずつ採取したアサリ生貝の平均殻長を表３に示す。

基質を設置した区の 11 月の平均殻長については，有区３号で 28.5～29.1㎜，有区８号で 27.7～28.1㎜，有区 37 号で 28.4～31.9㎜，有区 303 号で 31.2～34.7m となり，いずれの試験区についても 20㎜ を超え，成貝への成長が見られた。

特に有区 303 号については，全ての試験区の平均殻長が 30㎜ を超えていた。

（２）底質調査

底質調査による粒度組成の分析結果一覧を表４に，化学分析結果一覧を表５に示す。

試験期間中はいずれの漁場についても，中央粒径 MdΦが３未満であり，硫化物が 0.2 未満と良好な底質が維持されていた。

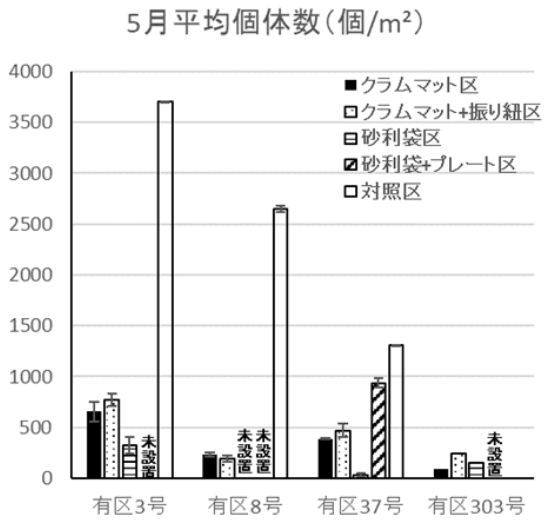
２．アサリ，タイラギの浮遊幼生調査

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）移植放流

アサリの移殖放流作業における採捕量を表６に示す。採捕，放流作業は 17 日間で延べ 541 隻（1,343 名）で行い，採捕量は 748 トン，そのうちアサリの重量は 591 トンであり，漁獲物に対するアサリの割合は 79％で



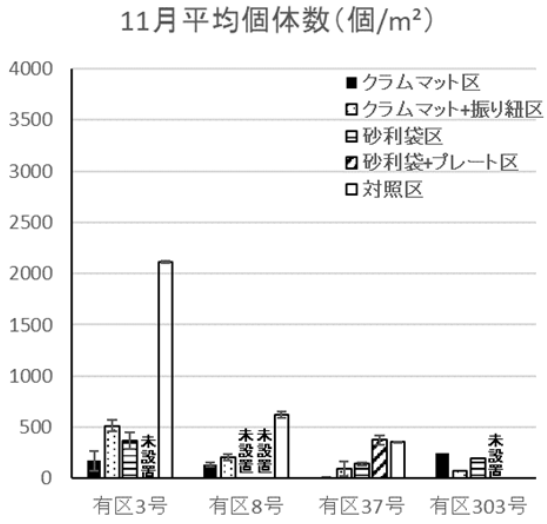
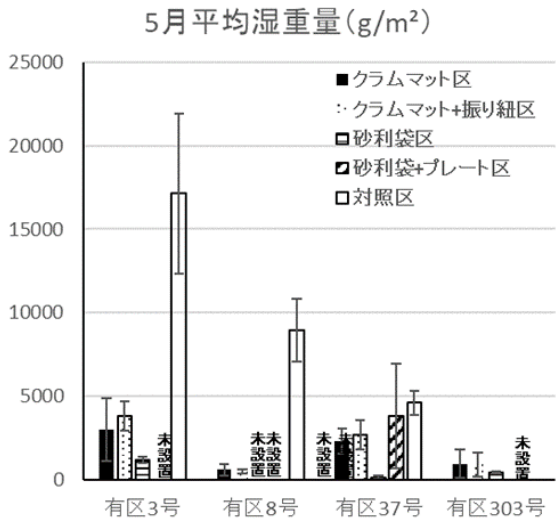


図４　着底基質内のアサリ平均個体数



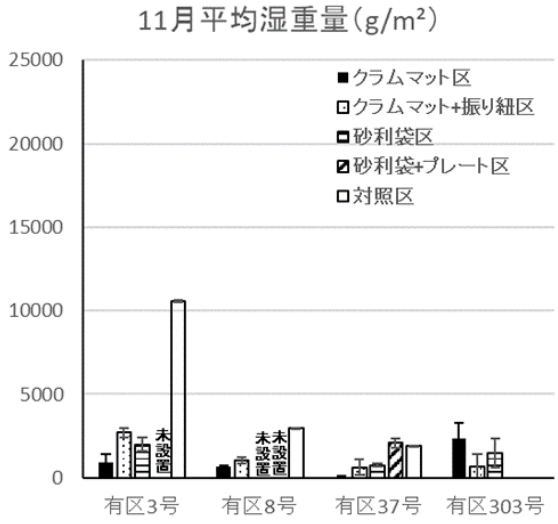


図５　着底基質内のアサリ合計湿重量

表３　試験区ごとのアサリ平均殻長

5月平均殻長(mm)	有区3号	有区8号	有区37号	有区303号
クラムマット区	29.36	22.41	30.41	35.51
クラムマット+振り紐区	29.87	22.15	31.73	35.31
砂利袋+プレート区			27.81	
砂利袋区	24.91		25.89	30.53
対照区	27.79	24.99	25.55	

11月平均殻長(mm)	有区3号	有区8号	有区37号	有区303号
クラムマット	28.50	27.65	28.37	34.71
クラムマット+振り紐	29.12	28.08	31.86	34.20
砂利袋+プレート区			29.14	
砂利袋	28.70		28.77	31.21
対照区	28.64	27.68	29.29	-

表４　試験区ごとの粒度組成

地点	分析項目（粒度）	単位	クラムマット区		クラムマット+振り紐区		砂利袋区		砂利袋+プレート区		対照区	
			5月	11月	5月	11月	5月	11月	5月	11月	5月	11月
有区	泥分率	%	19.9	14.9	26.2	19.4	23.7	21.4			27.3	21.1
3号	50%粒径（Mdφ）	-	2.3	2.1	2.4	2.1	2.4	2.3			2.6	2.4
有区	泥分率	%	18.3	16.1	16.8	16.6					22.4	16.5
8号	50%粒径（Mdφ）	-	2.0	1.9	1.9	1.9					2.1	1.9
有区	泥分率	%	14.6	29.4	13.3	28.4	10.7	20.0	14.6	21.7	15.4	19.4
37号	50%粒径（Mdφ）	-	1.7	2.3	1.7	2.1	1.6	1.8	1.8	1.9	1.7	1.9
有区	泥分率	%	14.8	11.6	12.8	9.9	19.7	-			9.5	11.3
303号	50%粒径（Mdφ）	-	0.9	0.9	1.0	0.8	1.4	-			1.3	1.0

表５　試験区ごとの底質分析結果

試験区	分析項目（底質）	単位	クラムマット区		クラムマット+振り紐区		砂利袋区		砂利袋+プレート区		対照区	
			5月	11月	5月	11月	5月	11月	5月	11月	5月	11月
有区3号	COD_{sed}	mg/g	4.21	2.95	5.91	3.99	3.90	4.14			4.27	3.45
	強熱減量	%	5.13	3.67	6.87	4.50	5.30	4.60			6.67	4.40
	硫化物	mg/g	0.05	0.04	0.04	0.05	0.03	0.05			0.04	0.06
有区8号	COD_{sed}	mg/g	2.53	3.05	2.75	3.14					3.05	3.53
	強熱減量	%	4.30	4.23	4.43	4.67					5.20	4.70
	硫化物	mg/g	0.02	0.03	0.02	0.03					0.03	0.03
有区37号	COD_{sed}	mg/g	2.34	4.94	2.41	4.88	1.75	2.42	2.93	3.84	3.41	6.23
	強熱減量	%	3.43	6.13	3.50	6.03	3.07	4.43	3.73	4.60	4.30	5.80
	硫化物	mg/g	0.03	0.11	0.02	0.10	0.02	0.07	0.03	0.09	0.04	0.09
有区303号	COD_{sed}	mg/g	-	-	-	-	-	-			-	-
	強熱減量	%	3.82	3.07	3.95	2.94	4.36	-			3.63	3.19
	硫化物	mg/g	0.04	0.00	0.03	0.00	0.06	-			0.03	0.01

あった。採捕したアサリの殻長組成を図６に示す。採捕したアサリは平成 30 年５月の有区 20 号のアサリは殻長 28～30 ㎜の出現頻度が高く，平均殻長は 27.3㎜ であった。平成 30 年５月の有区３号のアサリは殻長 26～28 ㎜の出現頻度が高く，平均殻長は 25.9 ㎜であった。平成 30 年６月の有区 20 号のアサリは殻長 26～28 ㎜の出現頻度が高く，平均殻長は 27.3㎜ であった。平成 30 年７月の有区 20 号のアサリは殻長 26～30 ㎜の出現頻度が高く，平均殻長は 27.9㎜ であった。平成 30 年９月の有区８号のアサリは殻長 26～28 ㎜の出現頻度が高く，平均殻長は 27.6㎜ であった。平成 31 年３月のアサリは殻長 32～34㎜ の出現頻度が高く，平均殻長は 32.1㎜ であった。

採捕したアサリの放流場所及び放流量を図７及び表７に示す。放流場所は，柳川市地先からみやま市地先において有区 22 号や農区 209 号などの低地盤域から有区 10 号など干潟域にかけて広範囲に放流した。放流量は保護区の有区 10 号が最も多く 353.9 トン，次いで保護区の有区 24 号の 87.0 トン，低地盤域の有区 22 号の 66.0 トンであった。

（２）生物調査

移殖放流の採捕場所（有区３，20 号）及び放流場所（有区 10，24 号）の３月までの分布密度の推移を図８に示す。アサリ分布密度は，有区３号で 1,456～2,541 個体/㎡，有区 10 号で 293～1,067 個体/㎡，有区 20 号で 1,473～3,568 個体/㎡，有区 24 号で 1,620～3,595 個体/㎡の範囲で推移した。

移殖放流の採捕場所の（有区３，20 号）及び放流場所（有区 10，24 号）の肥満度の推移を図９に示す。全ての調査場所で平成 30 年 10 月に低下したが，その他の月は高い値で推移した。

表６　移殖放流実績

年月日	採捕場所	隻数	採捕量（ｔ）	うちｱｻﾘ重量（ｔ）
平成30年5月11～12日	有区20号	162	191.4	177.2
平成30年5月13日	有区24号		27.4	9.5
平成30年5月27～29日	有区3号	141	169.5	133.7
平成30年5月30日	農区208号		29.2	21.2
平成30年6月12～14日	有区20号	125	169.6	120.8
平成30年7月11～12日	有区20号	46	40.0	33.8
平成30年7月13日	農区208号		12.6	7.5
平成30年9月22～23日	有区8号	4	7.9	7.3
平成31年3月4～6日	有区20号	66	100.3	79.7
合計		544	748	591

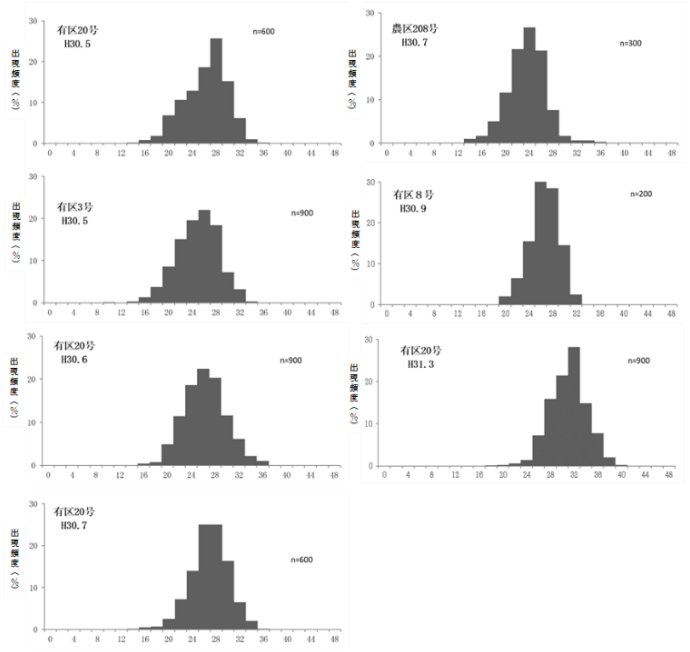


図６　採捕したアサリの殻長組成

表７　アサリの場所別放流量

年月日	採捕量	放流場所					
		有区3号	有区10号	有区21号	有区22号	有区24号	農区209号
平成30年5月11～12日			177.2				
平成30年5月13日			9.5				
平成30年5月27～29日			133.7				
平成30年5月30日		21.2					
平成30年6月12～14日			33.5	55.1	32.2		
平成30年7月11～12日					33.8		
平成30年7月13日							7.5
平成30年9月22～23日						7.3	
平成31年3月4～6日						79.7	
合計		21.2	353.9	55.1	66.0	87.0	7.5

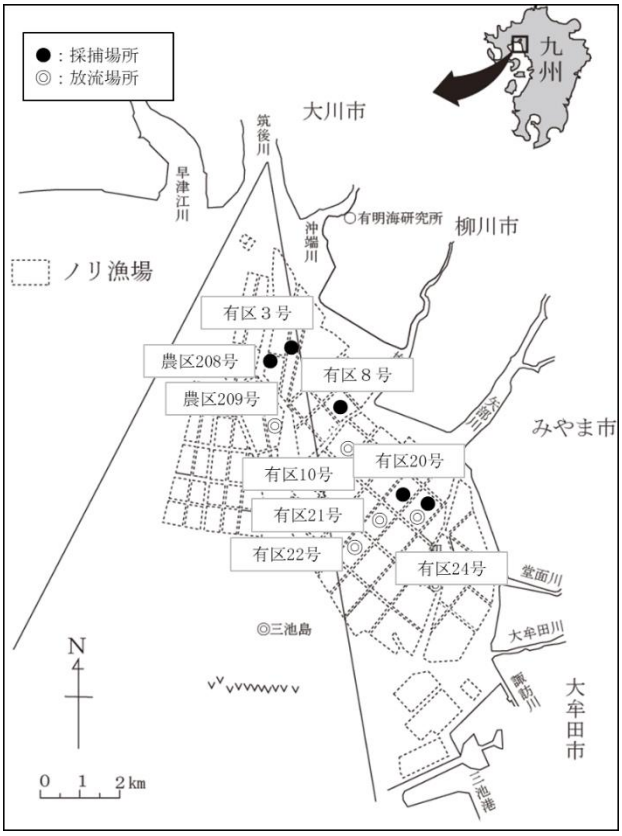


図７　アサリの移殖放流場所

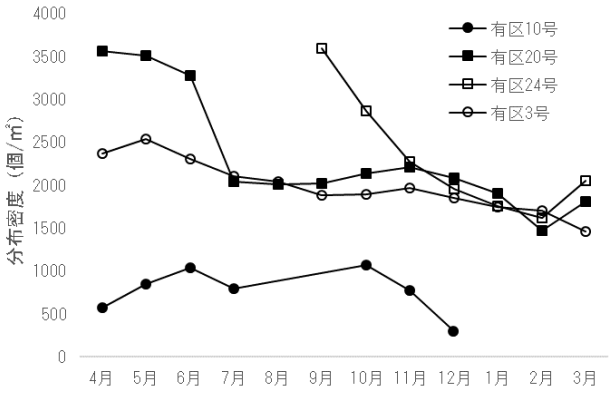


図８　採捕場所および放流先の分布密度の推移

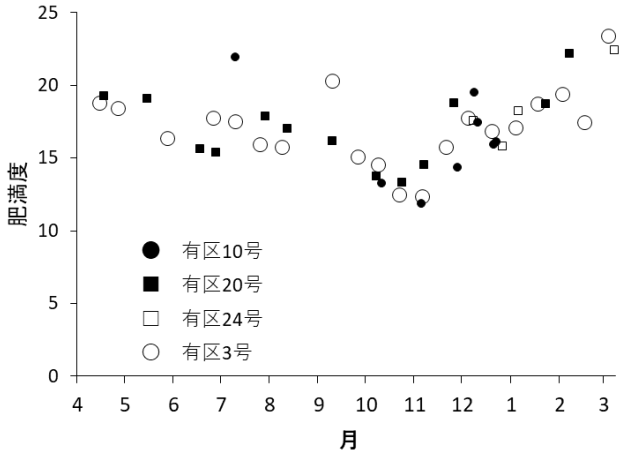


図９　採捕場所および放流先の肥満度の推移

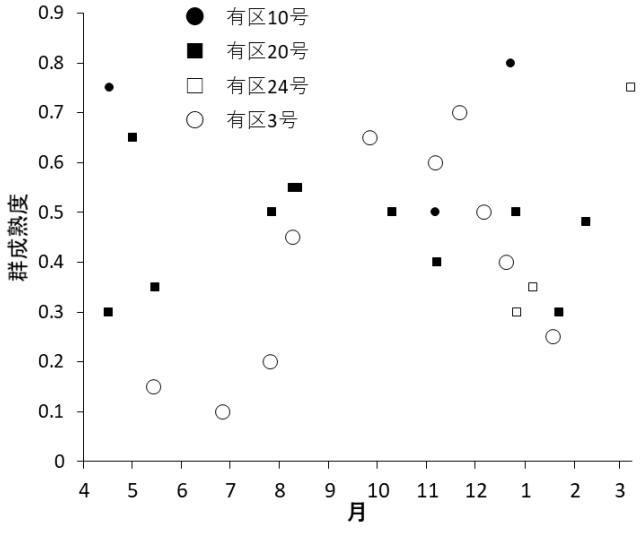


図 10　採捕場所および放流先の群成熟度の推移

移殖放流の採捕場所の（有区 3，20 号）及び放流場所（有区 10，24 号）の群成熟度の推移を図 10 に示す。有区３号の群成熟度は，平成 30 年 11 月に 0.7 と高い値を

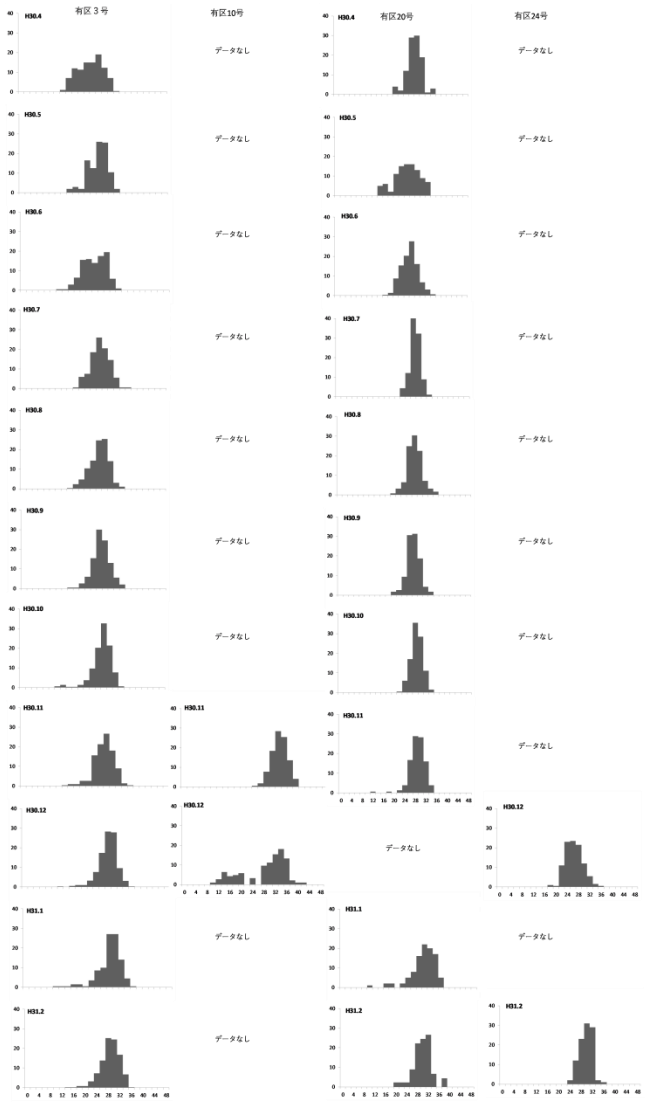


図 11　採捕場所および放流先の殻長組成の推移

示した。有区 10 号の群成熟度は，平成 30 年４月および 12 月に 0.8 と高い値を示した。有区 20 号の群成熟度は，平成 30 年５月に 0.7 と高い値を示した。

採捕場所および放流場所における殻長組成を図 11 に示す。放流場所の有区 10 号では 12 月時点で出現割合が最も高かったのは殻長 34～36㎜ であり，漁獲サイズである 30㎜ 以上の割合は 62.2%と良好な成長が見られた。

３．環境調査

移殖放流の採捕場所のうち有区３号，有区 20 号及び放流場所のうち有区 10 号，有区 24 号の表層塩分の推移を図 12 に示す。有区３号の塩分は，8.3～32.8 の範囲を推移し，平成 30 年７月に 8.3 と最も低い値となった。有区 10 号の塩分は，9.81～31.63 の範囲を推移し，平成

30 年 7 月に 9.8 と最も低い値となった。有区 20 号の塩分は，22.4～32.8 の範囲を推移し，平成 30 年 7 月に 22.4 と最も低い値となった。

移殖放流の採捕場所のうち有区３号，有区 20 号及び放流場所のうち有区 10 号の底質の割合を図 13 に示す。有区３号，10 号の底質は，調査期間中全て砂泥質であった。有区 20 号の底質は，砂質 55%，砂泥質 43%，泥質２%であった。

４． アサリの母貝場造成調査

図３に示した漁場で，平成 30 年 11 月から平成 31 年２月にかけて，過年度に設置した砂利袋の回収および放流を実施した。 平成 30 年 11 月から平成 31 年２月にかけて，のべ 396 隻が砂利袋の回収，のべ 396 隻が砂利袋の放流作業を行い，回収および放流を行った砂利袋は約 15,840 ネットとなった。

２月に回収した砂利袋内のアサリの平均個体数，平均殻長，総重量を表８に示す。

アサリの平均個体数は袋当たり 152 個であり，袋当たりの総重量は 1,002g であった。

砂利袋内のアサリの殻長組成を図 14 に示した。殻長 30㎜以上のアサリ出現割合は約 57%，殻長 20㎜以上のアサリの割合は約 98%でほとんどのアサリが砂利袋内で母貝へと成長していた。

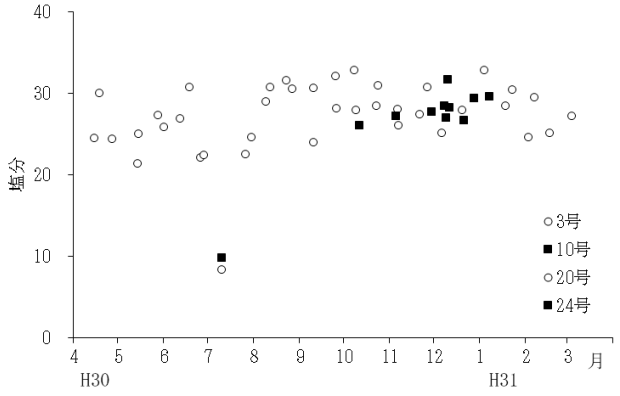


図 12 表層塩分の推移

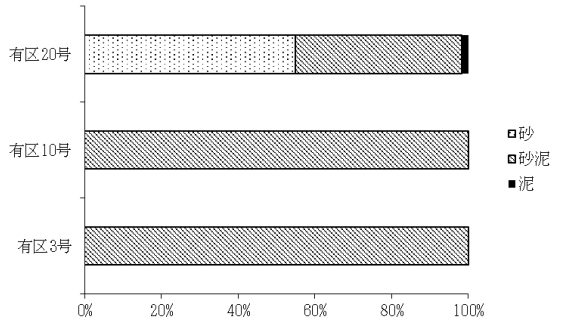


図 13 採捕場所および放流先の底質

表８ 回収したアサリの平均殻長と重量

個数/袋	平均殻長(mm)	総重量(g)	個数/㎡
152	30.9	1,002	842

※砂利袋：30cm×60cm

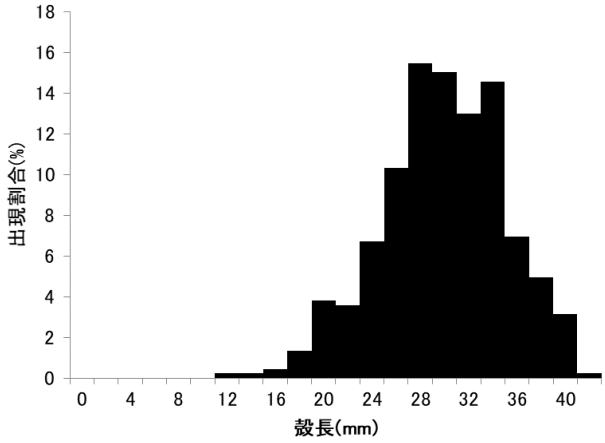


図 14 砂利袋内のアサリの殻長組成