

博多湾水産資源増殖試験

林田 宜之・松井 繁明

近年、魚価の低迷、燃油の高騰などが進むなか、少ない経費かつ軽労働で行えるアサリ漁業が重要度を増しており、今後アサリ資源が持続的に利用できるよう適切に管理する必要がある。

福岡湾には複数のアサリ生息場があるが、各生息場で産卵された浮遊幼生は他生息場へも移送されるとシミュレーションされている。そのため、福岡湾でのアサリ資源管理を図るためには、各生息場の資源や浮遊幼生動態についての知見が必要不可欠である。

そこで本調査では、福岡湾におけるアサリ資源管理のための基礎的知見を得ることを目的に、代表的な河口域と前浜の生息状況調査、福岡湾内のアサリ浮遊幼生調査、今津干潟におけるアサリ成熟度調査を実施した。

方 法

1. アサリ生息状況調査

調査範囲は、河口域の代表点として室見川河口域と多々良川河口域、前浜の代表点としてマリナタウン海浜公園（以下愛宕浜）とシーサイド百道海浜公園地行浜地区（以下地行浜）とした（図1）。室見川河口域の調査は平成29年6月6日、平成29年11月16日に、多々良川河口域の調査は平成29年7月22日に、愛宕浜の調査は平成29年9月13日に、地行浜の調査は平成29年10月5日に実施した。河口域では50m間隔で調査ラインを設置し、室見川河口域では50m間隔、多々良川河口域では30m間隔に調査定点を設定した。愛宕浜では120m、地行浜では90m間隔で調査ラインを設置し、両調査範囲とも30m間隔で調査定点を設定した。なお、ライン名はアルファベット、ライン上の調査定点には数字を割り振り、調査定点名とした（例：A-1、C-5等）。河口域では目合い8mm、幅27.5cmのジョレンを使用し、50cm幅でサンプリングした。前浜では、50cm枠内の底質を目合い5mmのネットに採集した。坪刈り回数は各地点1回とした。

採取したサンプルからアサリのみ選別し、地点毎に個体数および総湿重量を集計し、50個体を上限として殻長を計測した。さらにライン毎に1㎡あたりの平均生息密

度と平均湿重量を求め、これらの値と、調査面積を掛け合わせることで調査範囲全体の推定資源量、推定個体数とした。

2. アサリ浮遊幼生調査

調査は図1に示した6ヶ所の定点において、平成29年5月12日、6月9日、7月10日、8月4日、9月7日、10月5日、11月9日に実施した。調査定点において水中ポンプを2m層に吊して300L採水し、45 μ m及び100 μ mのプランクトンネットで約200mlまで濃縮した後、得られたサンプルを凍結保存した。採取した幼生を、殻長100 μ m未満をトロコフォア幼生、100~130 μ mをD型幼生、130~180 μ mをアンボ期幼生、180~230 μ mをブルグロウン幼生としてステージ別に集計した。

3. 今津干潟におけるアサリ成熟度調査

今津地先海岸（図1）で殻長30mm以上のアサリ成貝50個体を採捕した。調査は浮遊幼生調査にあわせて年7回、5月23日、6月21日、7月24日、8月21日、9月19日、10月31日、11月24日に実施した。また4月25日、12月18日、1月30日、2月17日に当センターが独自に行った同様の調査結果も、本調査に関係が深いため併せて記載した。

採捕したアサリについては、殻長、殻高、殻幅、全重量、軟体部重量を測定し、肥満度を算出した。肥満度は鳥羽、深山（1991）に基づき次式により算出した。

$$\text{肥満度} = \{ \text{軟体部重量}(\text{g}) / (\text{殻長}(\text{cm}) \times \text{殻高}(\text{cm}) \times \text{殻幅}(\text{cm})) \} \times 100$$

また成熟度の判別方法は安田の方法に従い、成熟度を0.0、0.5、1.0の3段階で肉眼により評価し、その平均値を群成熟度とした。

結 果

1. 河口域及び前浜におけるアサリ生息状況調査

(1) 室見川河口域

室見川河口域におけるアサリ資源量調査は平成 21 年から行われているため、必要に応じて過去の調査結果も記載する。

1) 推定資源量

室見川河口域におけるアサリの推定資源量を平成 21 年以降の調査結果と併せて図 2 に示した。今年行った調査では、平成 29 年 6 月が 101.3 トン、平成 29 年 11 月が 558.8 トンであった。また、過去の調査では、平成 21 年 5 月が 217.4 トン、平成 22 年 8 月が 42.5 トン、平成 23 年 2 月が 24.1 トン、平成 23 年 8 月が 45.4 トン、平成 24 年 3 月が 35.4 トン、平成 24 年 8 月が 103.7 トン、平成 25 年 3 月が 150.5 トン、平成 25 年 8 月が 118.7 トン、平成 26 年 3 月が 0.3 トン、平成 26 年 7 月が 39.7 トン、平成 27 年 2 月が 70.5 トン、平成 27 年 6 月が 73.4 トン、平成 28 年 2 月が 74.1 トン、平成 28 年 6 月が 223.9 トン、平成 28 年 11 月が 68.8 トンであった。

2) 推定個体数

室見川河口域におけるアサリの推定個体数を平成 21 年以降の調査結果とあわせて図 3 に示した。今年行った調査では、平成 29 年 6 月が 11,746.7 万個体、平成 29 年 11 月が 33,729.2 万個体であった。過去の調査では、平成 21 年 5 月が 9,449.0 万個体、平成 22 年 8 月が 2,356.4 万個体、平成 23 年 2 月が 852.6 万個体、平成 23 年 8 月が 3,417.5 万個体、平成 24 年 3 月が 3,132.7 万個体、平成 24 年 8 月が 6,019.3 万個体、平成 25 年 3 月が 7,296.8 万個体、平成 25 年 8 月が 5,258.2 万個体、平成 26 年 3 月が 15.6 万個体、平成 26 年 7 月が 3,399.1 万個体、平成 27 年 2 月が 2,798.7 万個体、平成 27 年 6 月が 2,633.8 万個体、平成 28 年 2 月が 5,248.8 万個体、平成 28 年 6 月が 13,858.4 万個体、平成 28 年 11 月が 3,297.8 万個体であった。

30mm 以上の個体の割合は、平成 29 年 6 月が 2.2%、平成 29 年 11 月が 2.1%であった。過去の調査では、平成 21 年 5 月が 2.0%、平成 22 年 8 月が 2.0%、平成 23 年 2 月が 3.0%、平成 23 年 8 月が 3.6%、平成 24 年 3 月が 0.7%、平成 24 年 8 月が 2.0%、平成 25 年 3 月が 2.5%、平成 25 年 8 月が 3.0%、平成 26 年 3 月が 0.0%、平成 26 年 7 月が 0.0%、平成 27 年 2 月が 1.2%、平成 27 年 6 月が 8.4%、平成 28 年 2 月が 2.0%、平成 28 年 6 月が 4.4%、平成 28 年 11 月が 0.9%であった。

3) 分布状況

各調査日における地点別生息密度を図 4、表 1 に示した。平成 29 年 6 月 6 日調査では全地点平均密度個体 770.3/m²、地点別の最大密度は G-1 で 3,520.0 個体/m²であった。平成 29 年 11 月 16 日調査では平均密度 2,211.8 個体/m²、地点別の最大密度が D-1 で 8,384.0 個体/m²であった。平成 29 年 6 月 6 日調査では E~H ライン中央部 (E-4, F-3, G-5, H-5) を中心に 3,112.0~3,416.0 個体/m²と高密度のアサリの生息が確認された。平成 29 年 11 月 16 日調査では A ラインを除く全てのラインで平均 1,000 個体/m²と高密度のアサリの生息が確認された。

4) 殻長組成

平成 27 年以降の各調査の殻長組成を図 6 に示した。平成 27 年 6 月の殻長組成は 26~30mm と 14~16mm にモードを持つ多峰型であった。平成 28 年 2 月の殻長組成は 14~18mm にモードがみられた。平成 28 年 6 月には 20~22mm に、平成 28 年 11 月には 16~18mm にモードがみられた。今回の調査では、平成 29 年 6 月には 10~14mm にモードがみられ、平成 29 年 11 月には 16~20mm にモードがみられた。

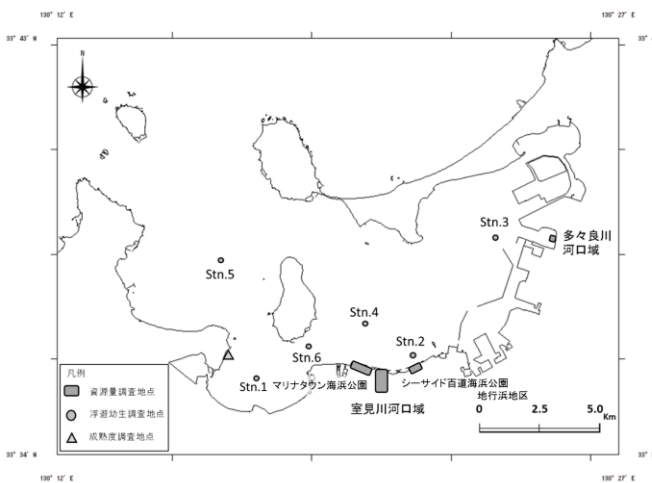


図 1 水産資源生育環境調査の各調査項目に対応する調査地点

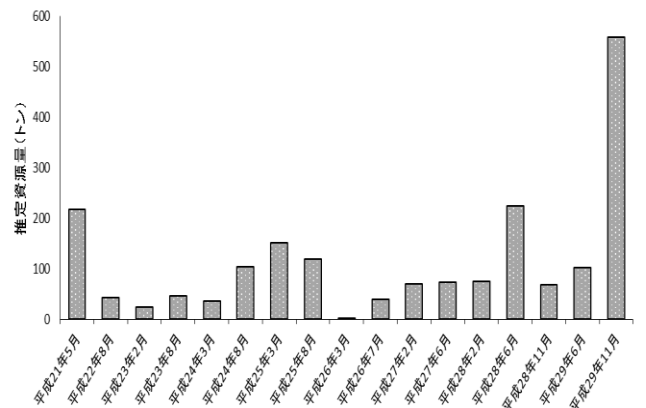


図 2 室見川河口域における推定資源量の推

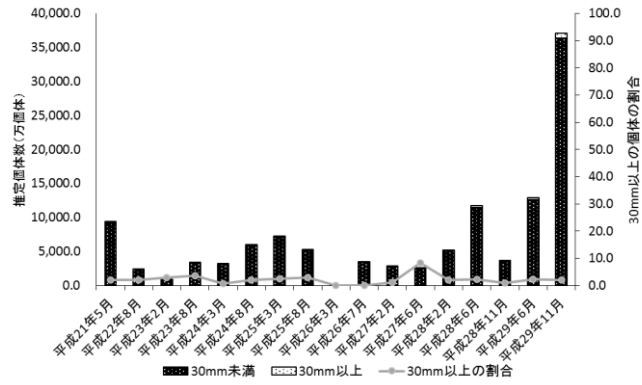


図3 室見川河口域における推定個体数の推

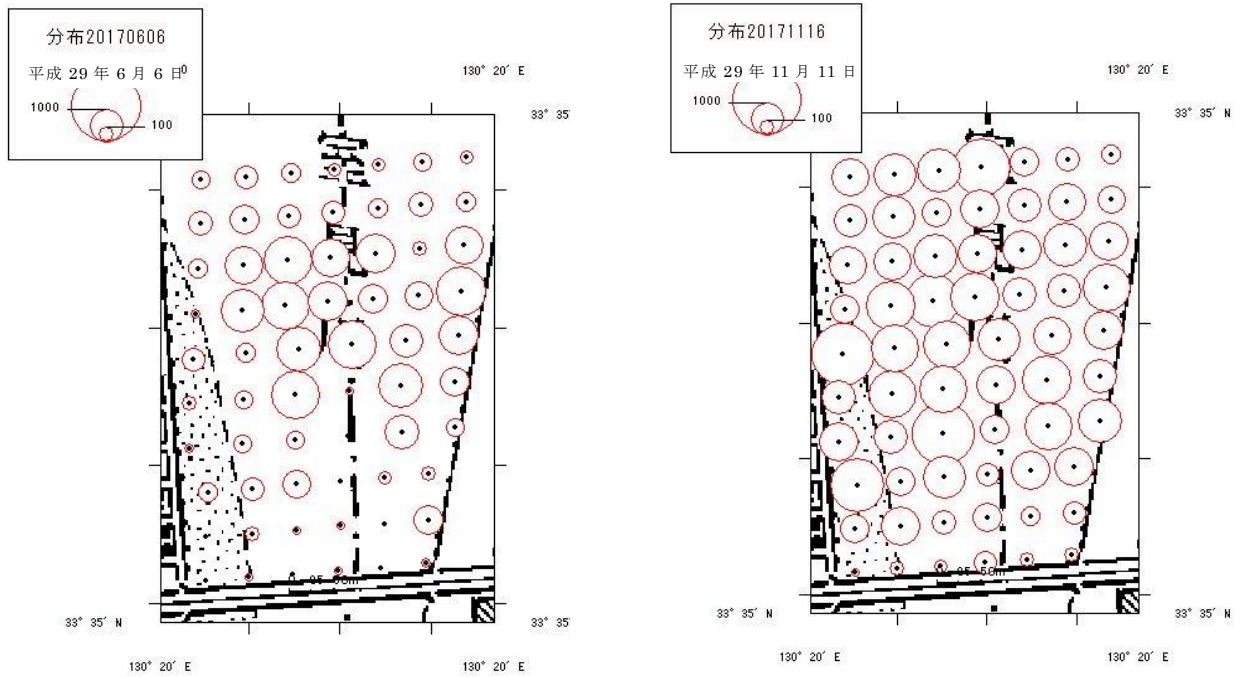


図4 室見川河口域における地点別アサリ生息密度

表1 地点別生息密度 (個体/m²)

		地点番号							
		1	2	3	4	5	6	7	平均
平成29年6月6日	A	40.0	0.0	16.0	0.0	16.0	0.0		12.0
	B	912.0	0.0	16.0	24.0	128.0	8.0		181.3
	C	112.0	72.0	8.0	624.0	424.0	264.0		250.7
	D	224.0	1440.0	8.0	216.0	224.0	32.0		357.3
	E	824.0	2944.0	16.0	3312.0	224.0	96.0		1236.0
	F	2048.0	1008.0	3416.0	2744.0	288.0	424.0		1654.7
	G	3520.0	616.0	760.0	1920.0	3112.0	2280.0	48.0	1750.9
	H	1792.0	96.0	1856.0	1728.0	3153.6	1576.0	312.0	1501.9
	I	288.0	536.0	296.0	328.0	352.0	864.0	464.0	446.9
	J	56.0	176.0	80.0	88.0	256.0	368.0	224.0	178.3
		地点番号							
		1	2	3	4	5	6	7	平均
平成29年11月16日	A	144.9	137.7	326.1	58.0	123.2	21.7		135.3
	B	384.1	239.1	826.1	485.5	1847.8	862.3		774.2
	C	1913.0	2108.7	347.8	2246.4	913.0	5166.7		2115.9
	D	2753.6	3318.8	760.9	7594.2	1282.6	2101.4		2968.6
	E	1318.8	3884.1	1913.0	3173.6	3420.3	1253.6		2493.9
	F	1934.8	1637.7	2231.9	3478.3	3029.0	7159.4		3245.2
	G	3398.6	1362.3	1347.8	3971.0	4789.9	3652.2	797.1	2759.8
	H	1862.3	2724.6	1847.8	2115.9	2855.1	1637.7	1724.6	2109.7
	I	753.6	1507.2	1391.3	1826.1	862.3	2173.9	1029.0	1363.3
	J	282.6	514.5	876.8	5659.4	2855.0	2347.8	1652.2	2026.9

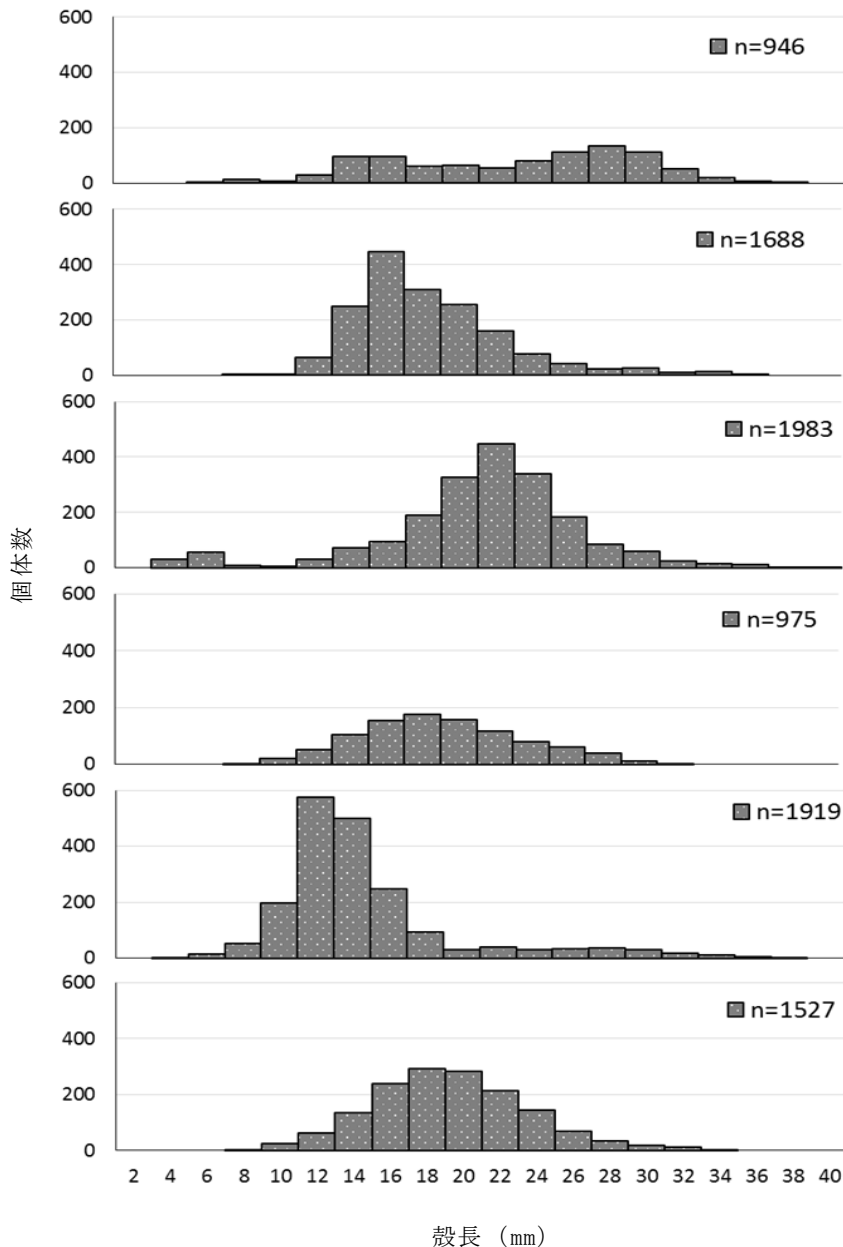


図5 調査日別の殻長組成

(2) 多々良川河口域

多々良川河口域におけるアサリ資源量調査は平成 26 年から行われているため、必要に応じて過去の調査結果も記載する。

1) 推定資源量

多々良川河口域におけるアサリの推定資源量を平成 26 年 8 月の調査以降の結果と併せて図 6 に示した。平成 29 年 7 月では資源量は 24.7 トンであった。過去の調査では、平成 26 年 8 月が約 6.1 トン、平成 27 年 3 月が約 5.8 トン、平成 27 年 8 月が約 14.9 トン、平成 28 年 7 月が 34.1 トン、平成 29 年 2 月が 8.4 トンであった。

2) 推定個体数

多々良川におけるアサリの推定個体数を平成 26 年 8

月の調査以降の結果とあわせて図 7 に示した。平成 29 年 7 月の調査では推定個体数は 3,433.5 万個体であった。過去の調査では、平成 26 年 8 月が 534.0 万個体、平成 27 年 3 月が 326.7 万個体、平成 27 年 8 月が 1332.7 万個体、平成 28 年 7 月が 3,838.5 万個体、平成 29 年 2 月が 274.4 万個体であった。30 mm 以上の個体の割合は平成 29 年 7 月が 0.4% であり、平成 26 年 8 月が 1.4%、平成 27 年 3 月が 3.1%、平成 27 年 8 月が 3.2%、平成 28 年 7 月が 1.2%、平成 29 年 2 月が 12.4% であった。

3) 分布状況

地点別生息密度を図 8、表 2 に示した。平成 29 年 7 月 21 日調査では平均密度 915.6 個体/㎡、最大密度は D-1 で 3,536.0 個体/㎡であった。

4) 殻長組成

平成 26 年 8 月以降の各調査の殻長組成を図 9 に示した。平成 26 年 8 月の殻長組成は 16~20mm にモードを持つ単峰型であった。平成 27 年 3 月の殻長組成は 22~26mm にモードがみられた。平成 27 年 8 月の殻長組成は 16~18mm にモードがみられた。平成 28 年 7 月には 12~14mm に、平成 29 年 2 月には 24~26mm にモードがみられた。今回の調査では平成 29 年 7 月には 10~16mm にモードがみられた。

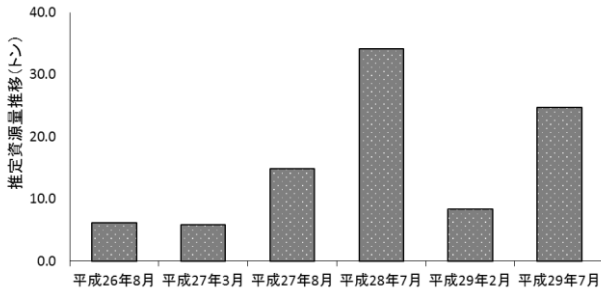


図 6 多々良川河口域における推定資源量

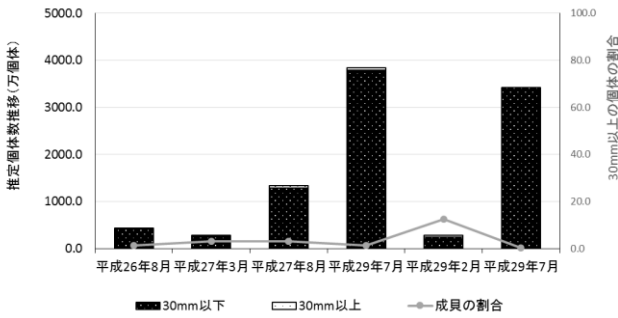


図 7 多々良川河口域における推定個体数

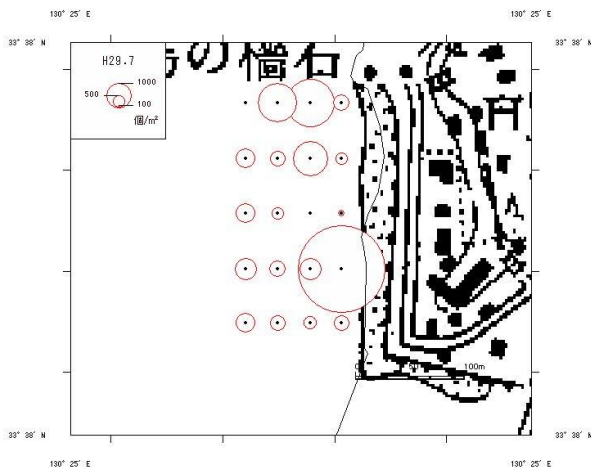


図 8 多々良川河口域における地点別アサリ生息密度

表 2 地点別生息密度 (個体/m²)

		地点番号				平均
		1	2	3	4	
平成29年7月21日	A	728.0	1968.0	1632.0	160.0	1122.0
	B	480.0	1416.0	640.0	816.0	838.0
	C	272.0	88.0	528.0	864.0	438.0
	D	3536.0	920.0	688.0	888.0	1508.0
	E	640.0	592.0	608.0	848.0	672.0

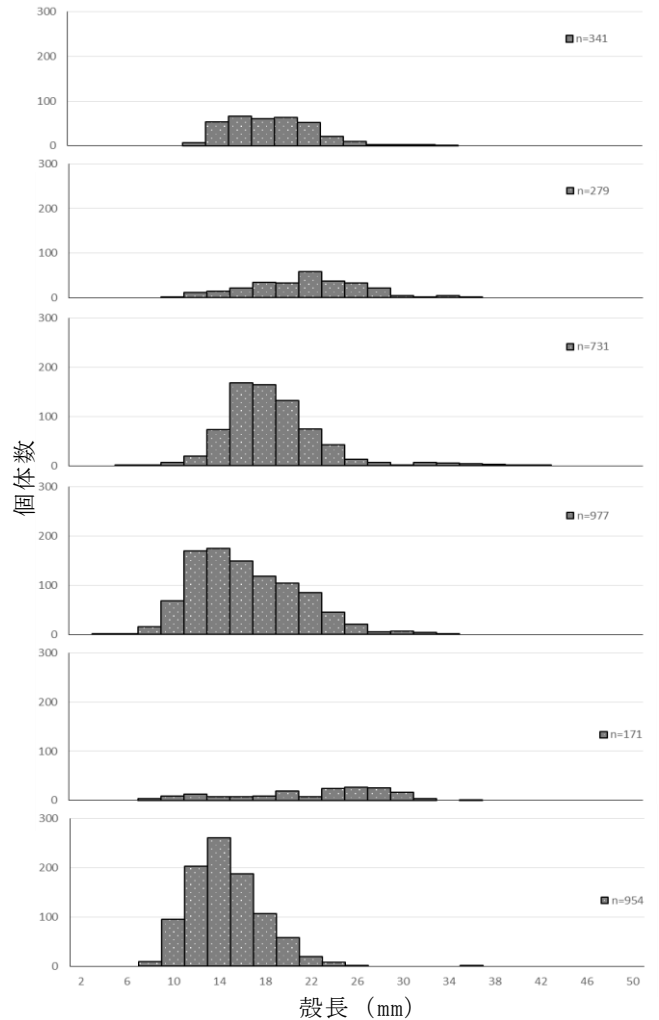


図 9 調査日別の殻長組成

(3) 愛宕浜

愛宕浜の調査は平成 27 年にも行われているため必要に応じて過去の調査結果を記載する。

1) 推定資源量及び推定個体数

愛宕浜における推定資源量と推定個体数を図 11, 12 に示した。平成 29 年 9 月の推定資源量は 94.1 トンであり、平成 27 年 5 月が 53.9 トン, 平成 27 年 9 月が 117.5 トンであった。

また、推定個体数及び 30mm 以上の成員の割合は平成 29 年 9 月が 1818.7 万個体で 46.9%, 平成 27 年 5 月が 1080.3 万個体で 35.0%, 平成 27 年 9 月が 6158.3 万個体

で 31.6%であった。

2) 分布状況

地点別生息密度を図 13, 表 3 に示した。平成 29 年 9 月の調査では平均密度 147.3 個体/m², 最大密度は G-4 で 3536.0 個体/m²であった。

3) 殻長組成

平成 27 年 5 月以降の各調査の殻長組成を図 13 に示した。平成 27 年 5 月の殻長組成は 24~32mm にモードを持つ単峰型であった。平成 27 年 9 月の殻長組成は 6~14mm と 30~36mm にモードがみられた。平成 29 年 9 月には 10~16mm と 26~36mm にモードがみられた。

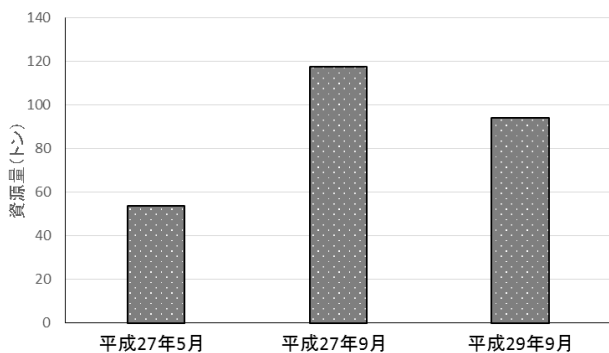


図 10 愛宕浜における推定資源量

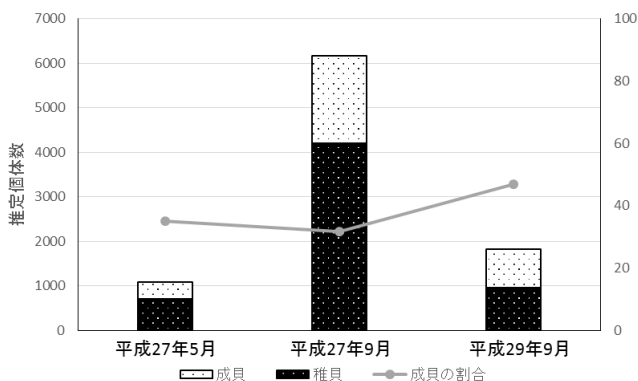


図 11 愛宕浜における推定個体数

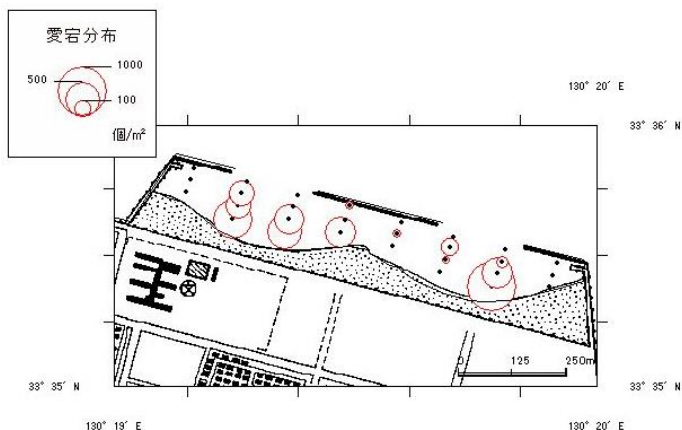


図 12 愛宕浜における地点別アサリ生息密度

表 3 地点別生息密度 (個体/m²)

	地点番号					平均
	1	2	3	4		
平成29年9月13日	A	0.0	0.0	0.0		0.0
	B	8.0	268.0	276.0	572.0	281.0
	C	0.0	16.0	344.0	448.0	202.0
	D	44.0	0.0	444.0		162.7
	E	0.0	48.0	0.0		16.0
	F	0.0	140.0	24.0	0.0	41.0
	G	8.0	60.0	424.0	1000.0	373.0
	H	0.0	0.0	0.0		0.0

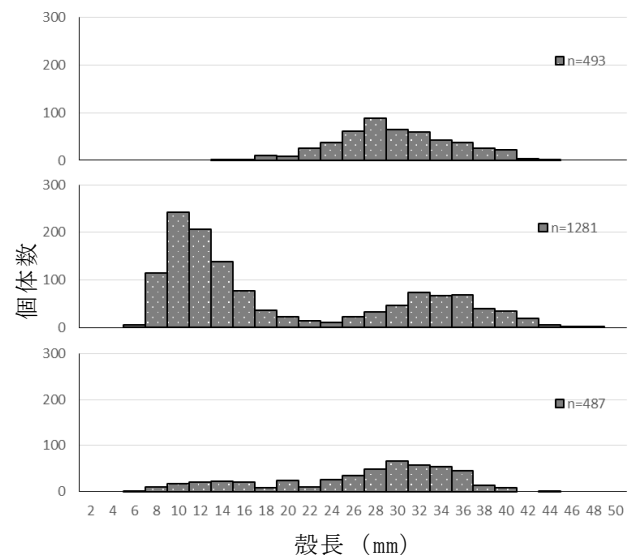


図 13 調査日別の殻長組成

(4) 地行浜

地行浜の調査は平成 27 年にも行われているため必要に応じて過去の調査結果を記載する。

1) 推定資源量及び推定個体数

地行浜における推定資源量と推定個体数を図 14, 15 に示した。平成 29 年 10 月の推定資源量は 15.3 トンであり、平成 27 年 9 月が 2.8 トンであった。

また、推定個体数及び 30mm 以上の成員の割合は平成 29 年 10 月が 943.0 万個体で 5.2%, 平成 27 年 9 月が 344.6 万個体で 6.0%であった。

2) 分布状況

地点別生息密度を図 16, 表 4 に示した。平成 29 年 10 月の調査では平均密度 283.8 個体/m², 最大密度は B-4 で 2020.0 個体/m²であった。

3) 殻長組成

平成 27 年 9 月以降の各調査の殻長組成を図 17 に示した。平成 27 年 9 月の殻長組成は 6~12mm と 32~36mm, 40~44mm に 3 つのモードがみられた。平成 29 年 10 月には 8~12mm と 26~30mm にモードがみられた。

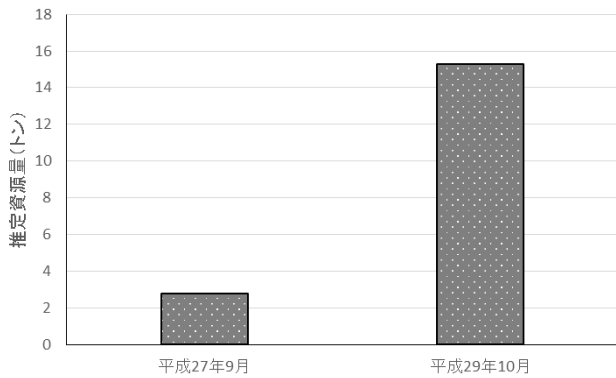


図 14 地行浜における推定資源量

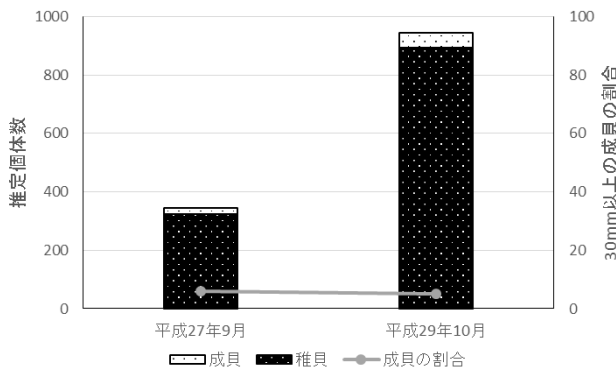


図 15 地行浜における推定個体数

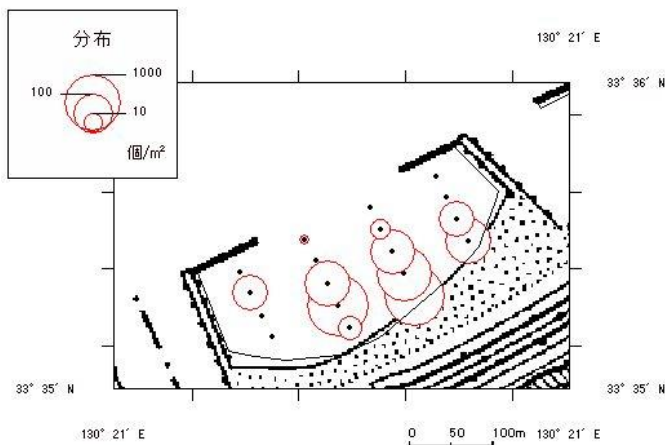


図 16 地行浜における地点別アサリ生息密度

表 4 地点別生息密度 (個体/m²)

		地点番号					
		1	2	3	4	5	平均
平成29年10月5日	A	0.0	88.0	0.0	0.0		22.0
	B	4.0	0.0	320.0	2020.0	16.0	472.0
	C	0.0	12.0	248.0	828.0	1172.0	452.0
	D	0.0	0.0	96.0	304.0		100.0

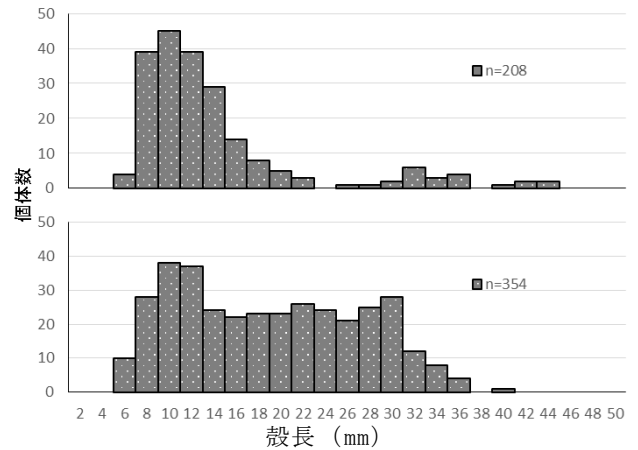


図 17 調査日別の殻長組成

2. アサリ浮遊幼生調査

ステージ別に集計した調査地点別のアサリ浮遊幼生密度を図 18、表 5 に示す。各月の中で最も高密度に浮遊幼生が確認されたのは、5月の調査ではS t. 3で最大 103.3 個体/m³、6月調査ではS t. 3で最大 4,293.3 個体/m³、7月調査ではS t. 1で最大 7,680.0 個体/m³、8月調査ではS t. 1で最大 1,010.0 個体/m³、9月調査ではS t. 1で最大 25,413.3 個体/m³、10月調査ではS t. 1で最大 4,028.0 個体/m³、11月調査ではS t. 5で最大 196.7 個体/m³であった。

平成 22 年から調査が行われている S t. 2 の浮遊幼生密度を図 19、表 6 に、S t. 4 の浮遊幼生密度を図 20、表 7 に示した。今年度の 4 月と 12 月のデータは当センターが独自に行っている同様の調査から用い、平年値は過去の各月の平均値とした。7 月には S t. 2 で平年比 62.7% の 793.3 個体/m³、S t. 4 で平年比 12.5% の 66.7 個体/m³ と例年に比べ減少した。10 月には S t. 2 で平年比 134.7% の 1,500.0 個体、S t. 4 で平年比 338.9% の 1,216.7 個体/m³ と例年に比べ大幅に増加した。

3. 今津干潟におけるアサリ成熟度調査

今津地先におけるアサリの群成熟度推移及び肥満度の推移を図 21 に示した。

群成熟度は 4 月 25 日で 0.45、5 月 23 日で 0.43、6 月 21 日で 0.52、7 月 24 日で 0.59、8 月 21 日で 0.56、9 月 19 日で 0.55、10 月 31 日で 0.17、11 月 24 日で 0.19、12 月 18 日で 0.00、1 月 30 日で 0.00、2 月 17 日で 0.01 であった。肥満度は 4 月 25 日で 17.0、5 月 23 日で 15.6、6 月 21 日で 16.9、7 月 24 日で 18.4、8 月 21 日で 16.2、9 月 19 日で 14.5、10 月 31 日で 11.4、11 月 24 日で 12.6、12 月 18 日で 13.1、1 月 30 日で 14.6、2 月 17 日で 20.9 であった。

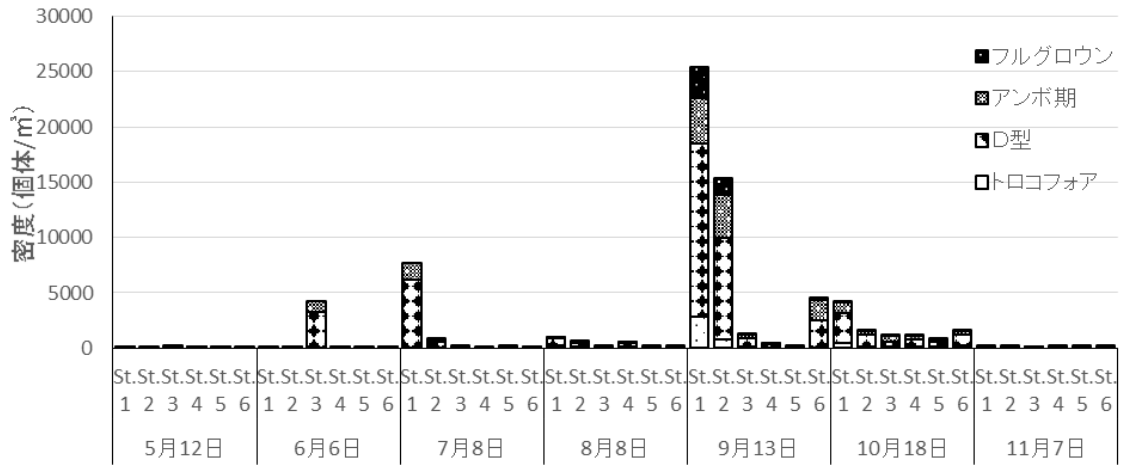


図 18 調査点ごとの浮遊幼生密度

表 5 調査点ごとの発生段階別浮遊幼生密度

調査日	調査点	発生段階			
		トロコフォア	D型	アンボ期	フルグロウン
5月12日	St. 1	0.0	6.7	6.7	0.0
	St. 2	0.0	6.7	0.0	0.0
	St. 3	33.3	63.3	6.7	0.0
	St. 4	26.7	30.0	13.3	0.0
	St. 5	16.7	3.3	0.0	0.0
	St. 6	0.0	6.7	0.0	0.0
6月6日	St. 1	0.0	3.3	0.0	0.0
	St. 2	0.0	43.3	10.0	0.0
	St. 3	0.0	3262.9	1030.4	0.0
	St. 4	0.0	66.7	6.7	0.0
	St. 5	0.0	0.0	3.3	0.0
	St. 6	0.0	3.3	10.0	0.0
7月8日	St. 1	0.0	6220.8	1459.2	0.0
	St. 2	0.0	618.8	166.6	7.9
	St. 3	0.0	63.3	36.7	6.7
	St. 4	0.0	66.7	0.0	0.0
	St. 5	0.0	120.0	73.3	0.0
	St. 6	0.0	76.1	47.2	0.0
8月8日	St. 1	202.0	656.5	50.5	101.0
	St. 2	165.3	288.0	58.7	21.3
	St. 3	0.0	103.3	0.0	6.7
	St. 4	125.6	287.0	67.3	13.5
	St. 5	0.0	80.0	10.0	0.0
	St. 6	0.0	73.3	10.0	6.7
9月13日	St. 1	2795.5	15756.3	4066.1	2795.5
	St. 2	767.3	9208.0	3836.7	1534.7
	St. 3	133.0	798.0	319.2	79.8
	St. 4	0.0	310.6	72.6	20.2
	St. 5	0.0	40.0	46.7	6.7
	St. 6	0.0	2538.7	1768.0	226.7
10月18日	St. 1	428.0	2782.0	898.8	171.2
	St. 2	165.0	1005.0	315.0	15.0
	St. 3	117.3	501.3	437.3	10.7
	St. 4	158.2	669.2	304.2	85.2
	St. 5	112.7	494.0	216.7	43.3
	St. 6	283.2	896.8	361.9	31.5
11月7日	St. 1	0.0	33.3	70.0	23.3
	St. 2	0.0	56.7	43.3	30.0
	St. 3	0.0	6.7	56.7	26.7
	St. 4	0.0	20.0	116.7	40.0
	St. 5	0.0	36.7	56.7	103.3
	St. 6	0.0	10.0	113.3	13.3

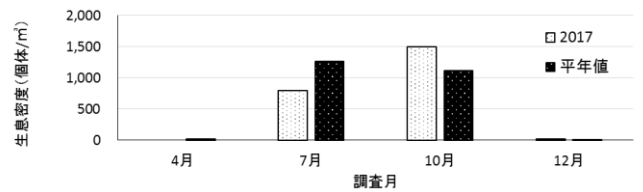


図 19 St. 2 におけるアサリ浮遊幼生密度

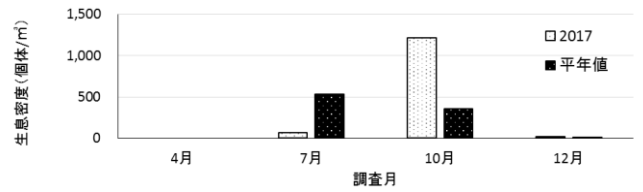


図 20 St. 4 におけるアサリ浮遊幼生密度

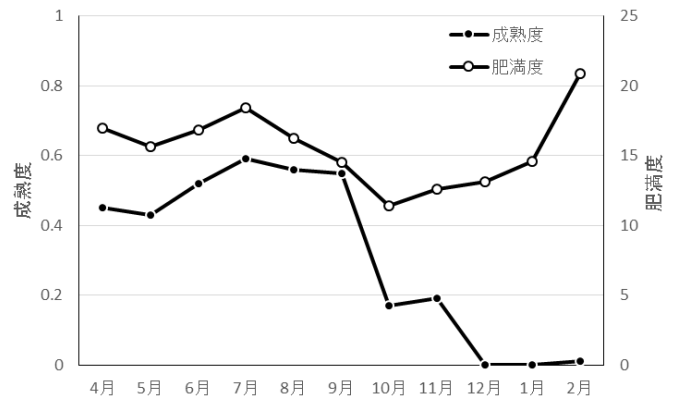


図 21 今津地先における成熟度と肥満度の推移

養殖技術研究

(1) ノリ養殖

江崎 恭志・林田 宣之

筑前海区のノリ養殖においては、近年、冬季における福岡湾内の栄養塩不足が問題となっており、生産者から漁場環境及びノリの生長・病障害発生状況等について、高頻度での情報提供や養殖管理指導を求められている。このため、漁場において定期的に調査を行い、結果を「ノリ養殖情報」等で生産者へ定期的に発信し、養殖管理指導を随時実施した。

方法

1. 気象・海況調査

漁場の塩分および栄養塩変動に与える影響が大きい降水量について、平成29年9月から30年3月の気象庁の福岡気象台データを用いて整理した。

漁場調査は、平成29年9月～30年2月に図1に示す福岡湾の姪浜ノリ養殖漁場の4調査点（室見漁場2点、妙見漁場2点）において週1回実施し、表層水を採水した。また、糸島市の加布里漁場においては随時同様の調査を1調査点で実施した。

現場で採水した海水は研究所へ持ち帰った後、赤沼式比重計で比重を測定し、海洋観測常用表を用いて塩分を算出した。栄養塩は、ビーエルテック(株)製オートアナライザーを用いて $PO_4\text{-P}$ 、 DIN を測定した。プランクトンの発生状況は、顕微鏡を用いて発生量と種組成を把握した。

2. ノリの生長・病害発生状況

平成29年10月～30年2月に、図1の4調査点で随時ノリ葉体を採取し、芽付き状況・葉長・色調・および病障害の発生状況を観察した。観察は目視及び顕微鏡で行い、病状の評価は半田(1989)の方法¹⁾に従った。

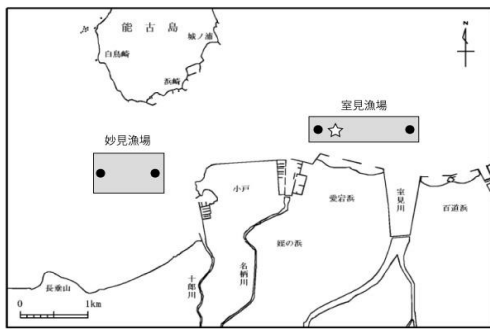


図1 姪浜ノリ養殖漁場の調査地点

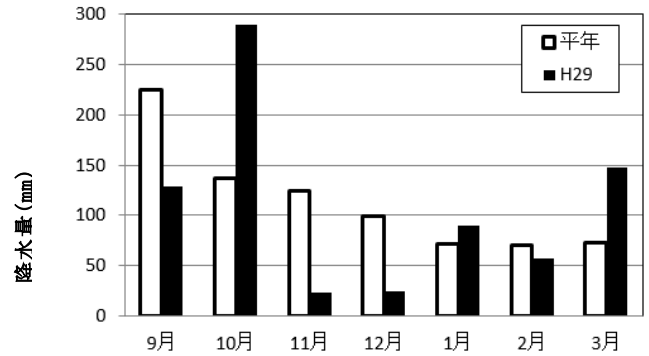


図2 月別降水量の平年比

3. ノリ生産状況

ノリ養殖漁業者の所属する福岡市漁協姪浜支所・糸島漁協加布里支所に対して、生産枚数等の聞き取りを実施した。

結果及び考察

1. 気象・海況調査

9～翌年3月の月別降水量を図2に示した。日間降水量が20mm以上あったのは10月～翌年2月に9回であり、特に10月にまとまった降水がみられた。9月～翌年2月までの漁期中降水量の合計値は612.0mmで平年値(直近5カ年の平均値)の84%と少雨傾向であった。月別の降水量は、10月の多雨傾向に対して、11月は23.5mm(同19%)、12月は24.0mm(同24%)と少雨傾向であった。

採苗～初摘採時期における水産海洋技術センター棧橋での水温の推移を図3に示した。10月前半は概して平年より高めで推移したが、例年の採苗期である10月中旬までには水温の好適条件24℃未満まで低下した。10月後半からは低め傾向に転じ、初摘採以降も引き続き低めで推移した。今年度は漁期を通じて気温が低めで推移しており、水温変動の特徴はこれを反映したものと思われた。

室見川河口前面に位置する室見漁場東側における表層塩分の推移を図4に示した。漁期中の塩分は20‰以下となる極端な低下は見られず、概ね30‰前後で安定して推移した。プランクトンの発生状況については、漁期中の発生量は低レベルで推移し、珪藻類ほか植物プランクトンの大幅な増殖は特にみられなかった。

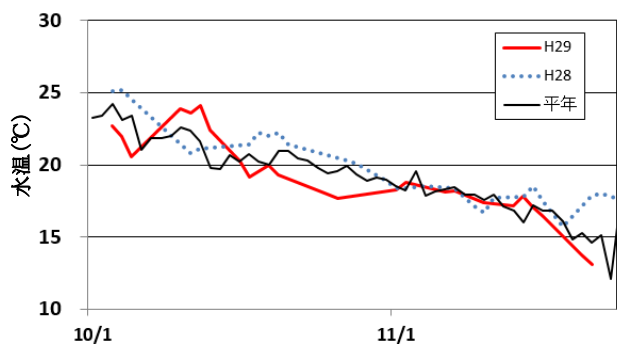


図3 採苗～初摘採時期における水温の推移
(水産海洋技術センター前棧橋)

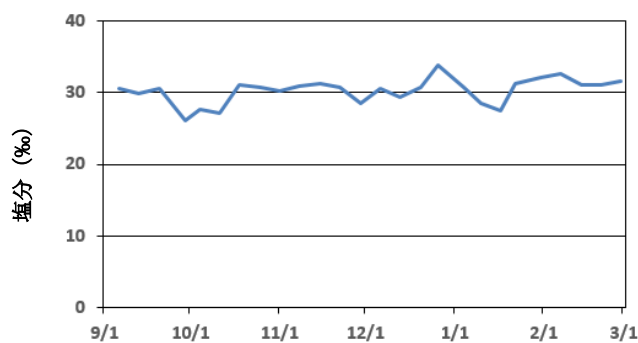


図4 室見地先の塩分の推移

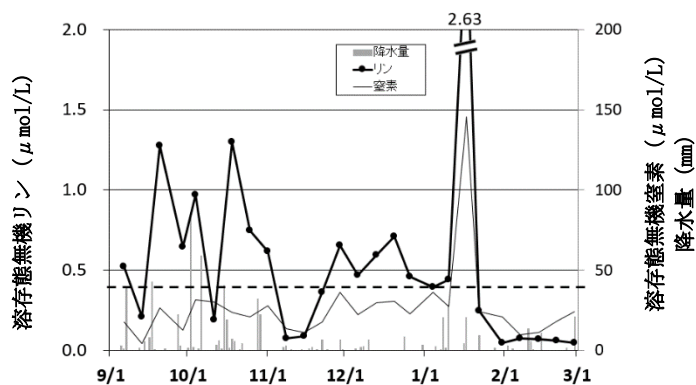


図5 姪浜ノリ養殖漁場の栄養塩および
福岡気象台における降水量の推移
(栄養塩は4地点の平均値を, 実線はノリ養殖に
おけるリン下限値の目安を示す。)

$PO_4\text{-P}$ とDINについて、姪浜ノリ漁場の4調査点の平均値の推移を図5に示した。 $PO_4\text{-P}$ は $0.05\sim 2.63\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。摘採期前半の1月中旬までは経験的な必要量の目安である $0.4\mu\text{mol/L}$ を概ね上回ったが、以降はそれ未満で推移した。

DINは $4.3\sim 145.7\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。福岡湾におけるノリのDIN必要量を本県有明海や他県での例²⁾等を参考にして経験的に $7\mu\text{mol/L}$ 程度としているが、漁期中のDINは下限値を下回することはほとんどなかった。

2. ノリの生長・病害発生状況

(1) 姪浜漁場

採苗期の気象海況はノリ生育に適した条件であり、5日間と例年程度の日数で順調に採苗を終え、その後の生長も良好、初摘採は11月下旬となった。

ノリ葉体の色調および生長状況については、1月中旬まではリン濃度が概ね必要量以上であったため、色調低下や生長不良は見られなかった。それ以降はリン濃度が低下したが、引き続き色調・生長とも良好であり、終盤になって葉体の色調低下・生長不良が見られた。これらの現象は、小池ら³⁾の室内試験結果と同様であり、リン不足によるものと考えられた。

病害発生状況については、あかぐされ病等の顕著なものは漁期を通じて見られなかった。

(2) 加布里漁場

採苗は10月中旬に順調に終了したが、育苗期に入ると一部の芽が脱落し、残った芽もちぢれて生長が止まるという生長不良が続いた。初摘採は通常より遅く1月上旬となった。

芽の生長不良については暖冬による高水温の影響が、脱落については漁場が河口直下のため低水温・低塩分の影響も考えられるが、継続的な観測データがないため特定はできなかった。同様の症状による生産不調は、千葉県の本林⁴⁾からも報告されているが原因は特定されていない。

3. ノリ生産状況

(1) 姪浜漁場

採苗は10月12日から16日の5日間で終了し、摘採開始は11月22日、漁期終了は3月中旬であった。生産枚数は約649万枚で年比112%であった。

(2) 加布里漁場

採苗は10月21日から26日の6日間で終了し、摘採開始は1月5日、漁期終了は2月中旬であった。生産枚数は10万枚であった。

文 献

- 1) 半田亮司. ノリの病害データの指数化について. 西海区ブロック藻類・介類研究報告 1989; 6.
- 2) 佐野雅基, 上之郷谷健治. 藻類養殖指導. 平成16年度大阪府立水産試験場事業報告 2006; 107-112.
- 3) 小池美紀, 淵上哲. 溶存態無機リン欠乏がスサビノリ (*Pyropia yezoensis*) に及ぼす影響. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2013; 23: 33-42.
- 4) 林俊裕. 東京湾地区今漁期の問題点と今後の課題. 海苔タイムス 2016; 2206: 2-4.

養殖技術研究

(2) ワカメ養殖

後川 龍男・森本 真由美

ワカメ養殖指導の基礎資料とするために、福岡湾内のワカメ養殖場における栄養塩の変動を養殖期間を通じて調査した。

方 法

1. 水質調査

平成29年度の養殖開始前～養殖期間中（平成29年11月～30年3月）に、図1に示す湾口のワカメ養殖場所（弘2ヶ所、志賀島2ヶ所）で、ほぼ1週間に1回の間隔で表層水を採水し、BL-TECH社製オートアナライザーによりDINおよび $PO_4\text{-P}$ を測定した。

2. 気象

平成29年度の養殖期間中（平成29年11月～30年3月）の気象庁の福岡観測点での降水量データを収集した。

3. 養殖ワカメ生産状況

ワカメ養殖を実施している関係漁協から平成29年度のワカメ生産量の聞き取り調査を行った。



図1 ワカメ養殖場の調査地点

結 果

1. 水質調査

各調査点のDINの推移を図2に、 $PO_4\text{-P}$ の推移を図3に示した。なお志賀島外については早期に養殖を断念したため漁期中盤以降採水を行っていない。

DINは弘外で $0.4\sim 27.5\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $7.6\ \mu\text{mol/L}$ 、弘内で $2.1\sim 26.2\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $10.2\ \mu\text{mol/L}$ 、志賀島内で $7.7\sim 48.7\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $17.7\ \mu\text{mol/L}$ 、志賀島外では $2.5\sim 6.1\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $4.1\ \mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。

弘内の方が弘外よりも高い傾向が見られたが、弘外と内の2点はほぼ同様の推移を示した。志賀島内では弘漁場と概ね同様に推移しており、他の調査点に比べ概ね高位で推移した。

ワカメの経験的なDIN必要量を $2\ \mu\text{mol/L}$ 程度とすると、弘、志賀島漁場ともに漁期を通じてこの基準値を下回ったのは、弘外で11月に1回のみであり、DIN濃度はワカメ養殖にとって概ね順調に推移した。

$PO_4\text{-P}$ は弘外で $0\sim 0.42\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $0.15\ \mu\text{mol/L}$ 、弘内で $0.01\sim 0.49\ \mu\text{mol/L}$ 、平均 $0.15\ \mu\text{mol/L}$ 、志賀島内で

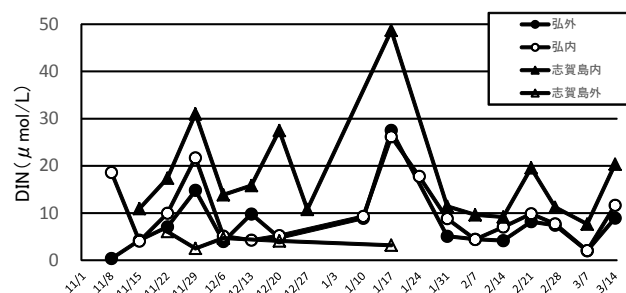


図2 ワカメ漁場のDINの推移

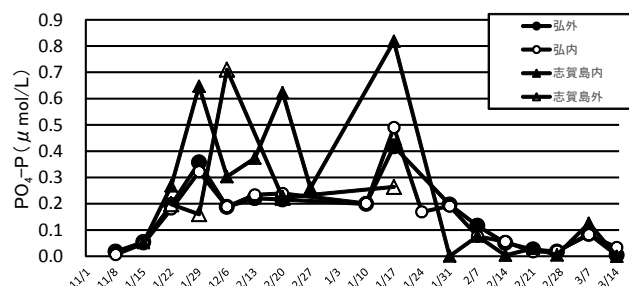


図3 ワカメ漁場の $PO_4\text{-P}$ の推移

0～0.82 μ mol/L, 平均0.24 μ mol/L, 志賀島外では0.16～0.71 μ mol/L, 平均0.31 μ mol/Lであった。

いずれの調査点とも, 11月中旬～1月中旬までは0.1 μ mol/Lを上回って推移し, 1月下旬に低下した後, 2月上旬以降は低水準で推移した。志賀島内はやや高い傾向であった。

ワカメの経験的な PO_4 -P必要量を0.1 μ mol/Lとすると, 弘, 志賀島内とも2月上旬以降漁期終了までこの基準値を下回った。なお PO_4 -Pは例年1月以降減少し, 低水準で推移するが, 今年度も同様の推移を示した。

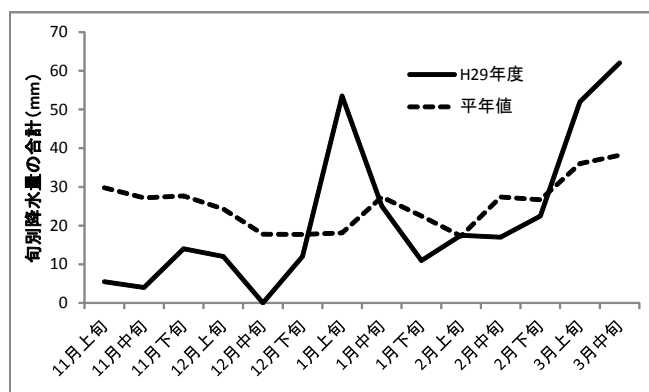


図4 福岡観測点における旬別降水量

2. 気象

気象庁の福岡観測点での平成29年度と過去30年間平均の旬別降水量(1981～2010年)の推移を図4に示した。

今年度の降水量は, 1月上旬を除き3月までは平年値を下回り, 3月以降は平年値を上回った。降水量と栄養塩の推移に関連は見られなかった。

3. 養殖ワカメ生産状況

平成29年度漁期の福岡湾口部(弘支所・志賀島支所)での養殖ワカメ生産量は15.1tであり前年比47.2%, 平年比50.7%であった(平年比は過去5年間の平均値)。志賀島ではこれまで使用した山口県産の種糸が入手不能となり地種を用いて種糸を作成したが, 芽付き不良の種糸が多く生産量が減少した。また志賀島外海は植食性魚類の食害により漁期序盤で生産不能となった。弘でも食害が疑われる初期の芽落ちが確認され, 収穫量の減少につながった。

今漁期もDINは漁期を通じて比較的高いレベルにあった。 PO_4 -Pは近年と同様2月以降に低下し, ワカメの成長の鈍化や, 志賀島内で試験的に養殖した島原産の種糸での急激な先枯れが確認された。

養殖技術研究

(3) フトモズク養殖実用化試験

江崎 恭志・内田 秀和・行武 敦¹

筑前海における新たに実用化を試みているフトモズク養殖は、これまでの技術開発により安定生産化及び量産化が図られ、本格的な養殖を開始した地区もある。

しかしながら、種網の量産及び養殖現場における種網の生産の安定には課題も残されるため、生産技術の効率化と現場における養殖指導を実施した。

方 法

1. 糸状体培養

宗像市神湊、津屋崎地先、福岡市東区志賀島地先及び同市西区西浦地先において平成29年4月25日から5月23日に採取した天然のフトモズクから単子嚢を単離し、試験管内で匍匐糸状体を培養した。培養条件は、SWM-Ⅲ改変培地、20℃、照度2,000lux、光周期11L:13Dとし、培地を1.5ヶ月ごとに交換した。

試験管内で糸状体の生育が確認された株のうち、遊走子の放出状況が良好な株を7月26日以降に選別して拡大培養し、最終的に30L円形水槽で培養した後、採苗に用いた。

2. 採苗及び育苗

採苗基質には長さ18m、幅1.5mの(株)第一製網のモズク養殖用網「エース3」を用いた。

採苗には1,000Lの透明パンライト水槽を用い、培養液は塩素で滅菌した海水に市販の微小藻類培養液を規定量添加したものとした。これに拡大培養した糸状体と養殖網を収容し、自然光、止水、強通気条件で採苗した。採苗は11月、12月の2ラウンドに分けて実施した。養殖網は1週間ごとに上下反転させた。

養殖網地への採苗を確認した後、屋外の水槽に展開し、自然光、流水、強通気条件下で育苗した。この期間中は、生育障害の原因となる付着珪藻等を防除するため、網地の洗浄を週2回の頻度で実施した。藻体長が約1mmに生長し立ち上がり始めた段階で、糸島市志摩芥屋地先の浮き流し式の養殖施設に移し、藻体長が3mm以上になるま

で育苗した。この期間中も、網地の洗浄を週1～2回の頻度で実施した。これら海面育苗に係る作業は、糸島漁業協同組合芥屋支所の漁業者に依頼した。

3. 養殖

本年度は芥屋、野北、津屋崎、地島地区の計4地区において養殖試験を実施した。養殖網の洗浄や収穫等、養殖に係る作業は漁業者が行い、必要に応じて現地指導した。

結果及び考察

1. 糸状体培養

母藻40個体から計400個の単子嚢を単離し、培養した。このうち糸状体が生育しなかったものや他の藻類、カビ等が発生したものは廃棄し、遊走子の放出が良好な40株を選抜し、採苗に用いた。

2. 採苗及び育苗

珪藻類が付着し育苗が不調となり易い3月以降の育苗を避け、できる限り2月までに育苗を終了する計画で養殖網を生産した。

採苗は第1ラウンドを11月22日から開始し、第2ラウンドは12月21日から開始し、当センターでは計80枚、ふくおか豊かな海づくり協会では計60枚の種網を試験生産した。採苗期間は29～36日間であった。

採苗後は陸上水槽で33～34日間育苗した後、海面で17～31日間育苗した。

3. 養殖

各地区における生産量は、種網の芽付きにバラつきがあったこともあり、芥屋1.5t、野北0kg、津屋崎70kg、地島200kgであり、作柄としては不作だった。多くは市場に試験出荷したが、芥屋では半分程度を直販用に試験加工したほか、今期は新たに大手量販店への出荷試験も実施した。販売単価は1,000～3,000円/kgだった。

*1 (公財) ふくおか豊かな海づくり協会

養殖技術研究

(4) カキ養殖

濱田 豊市

糸島地区では、昭和63年に加布里漁協（現在の糸島漁協加布里支所）でカキ養殖が開始され、現在では冬場の重要な漁業に発展している。現在、糸島地区でのカキ養殖は、漁協内にとどまらず、カキ小屋を通してJA、観光業、飲料メーカーなど異業種と連携した取り組みが多くなされており、漁港の多面的な利用を推進している。

糸島市が管理する岐志漁港では、静穏な環境を利用して漁港区域内でカキ養殖が行われているが、漁港やその周辺は、一般的に閉鎖的で海水交換の悪い水面であるため、養殖などにより水質や底質の悪化を招きやすい。このため、岐志漁港区域内で水質、底質等、環境調査を行い、現状を把握し、持続的な養殖を図るための基礎資料とした。

方 法

1. 水質調査

平成29年6月から平成29年8月までの間、カキ採取地点の水深1.0m層に水質観測計（JFEアドバンテック社製ACLW-USB）を設置し、1時間ごとの水温とクロロフィル濃度を連続測定してその結果を、過去2ヶ年と比較した。

また、多項目水質計（環境システム株式会社製MS5）を用いて、カキ養殖に影響を及ぼすと考えられる水温、塩分、DO（溶存酸素量）について鉛直方向の変化を養殖期間中9月、12月及び1月に測定した。

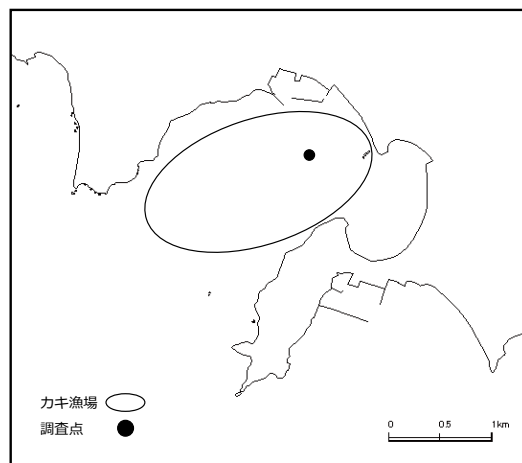


図1 調査点

2. 底質調査

底質は、12月に、漁場内の筏下から2点、エクスマンバージ採泥器を用いて採泥し、酸揮発性硫化物（AVS）、強熱減量（IL）を測定した。

他漁場との比較を目的に唐泊の漁場についても同様に実施した。

3. カキの成長の推移

平成29年9月から平成30年1月の間、糸島漁場（岐志地区）のイカダから原則月1回垂下連を回収し、活カキ約30個について殻高、全重量及び軟体部重量を測定し、過去2ヶ年と比較した。

結果及び考察

1. 水質調査

水温及びクロロフィル濃度の推移をそれぞれ図2、3に示した。

調査期間中、水温は過去2ヶ年に比べて7月になって急に上昇し、例年になく夏場の最高水温(30.4℃)を7月21日に記録したが、夏場であるにも拘わらず水温は低下して、8月12日に過去2ヶ年と比較してかなり低い24.8℃となり、その後再び上昇して、8月24日には二つ目の水温ピークである28.9℃を記録した後、徐々に下降する傾向であった。7月から8月に掛けての水温差は5.6℃と非常に大きかった。一方、クロロフィル濃度は6月中下旬が過去2年と比べて低かった。

また、鉛直方向の観測結果（図4）を見ると、9月の水温は、表層（0m）24.8℃、底層（6.2m）24.5℃と、水温差は0.3℃と表層から底層までの差は小さかった。塩分は、33.8～34.0の範囲で推移し、水温同様小さい範囲での変化であった。溶存酸素（DO）は、6.07～6.28mg/Lの範囲で推移しており、水深2～4m付近が高かった。

12月の水温は、12.8～13.1℃とその差は0.3℃と小さかった。塩分は、表層の35.0から低層の34.8まで徐々に変化したが、その差は0.2と小さかった。DOは、7.91～8.09mg/Lの範囲で推移し、水深3m付近が最も高かった。

1月の水温は、11.3～12.0℃で、表層が最も低く、水深4m以深徐々に高くなった。塩分は、34.3～35.0の範囲で推移しており、水温同様4m以深から徐々に高くなり、水深6m付近が最も高かった。DOは、8.49～8.64mg/Lの範囲で推移しており、水深2～4m付近が最も高かった。

今回は調査期間(9～翌1月)中では、DOの最低値は9月の6.07mg/L(底層)で正常な水産生物の育成条件の目安とされる6mg/Lを下回ることにはなかった。

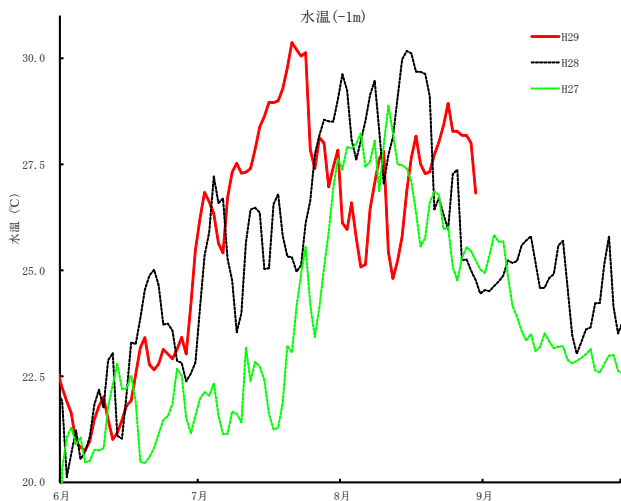


図2 夏期における水温の推移

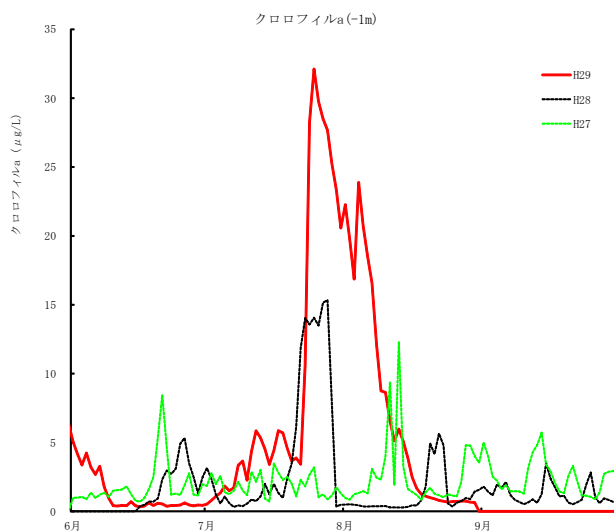


図3 夏期におけるクロロフィル量の推移

2. 底質調査

底質悪化の基準である酸揮発性硫化物は、調査対象海域の糸島の漁場は、2カ所平均で0.026mg/g(乾泥)で、対照とした唐泊漁場の0.003mg/g(乾泥)に比べて、高か

った(表1)ものの、現状では水産用水基準の0.2mg/g(乾泥)を大きく下回る良好な底質環境であったが、今後も引き続きモニターを継続する必要があると考えられた。

表1 底質の分析結果

調査箇所	酸揮発性硫化物 (mg/g乾泥)	強熱減量(%)
糸島漁場1	0.026	2.6%
糸島漁場2	0.027	2.8%
唐泊漁場1	0.001	1.3%
唐泊漁場2	0.004	1.7%

3. カキの成長の推移

9月から翌1月までの殻長、全重量及びむき身重量の変化を過去2ヶ年分と比較して図5に示した。併せて、身入り率を図6に示した。平成29年度は、先に述べた夏場の水温変化の影響のためか、例年になく斃死が多く見られた。その成長具合を過去2ヶ年と比較すると、比較的大型の個体が斃死したためか、生存個体を見ると期間を通じて小型であった。しかし、むき身重量は、過去2年と比べて見劣りすることはなく、9月時点で20%を超えるなど身入りは良好であった。このことから、平成29年度漁期は、カキ自体は小振りであるが、身入りの良い消費者に好まれる商品に仕上がったと考えられた。

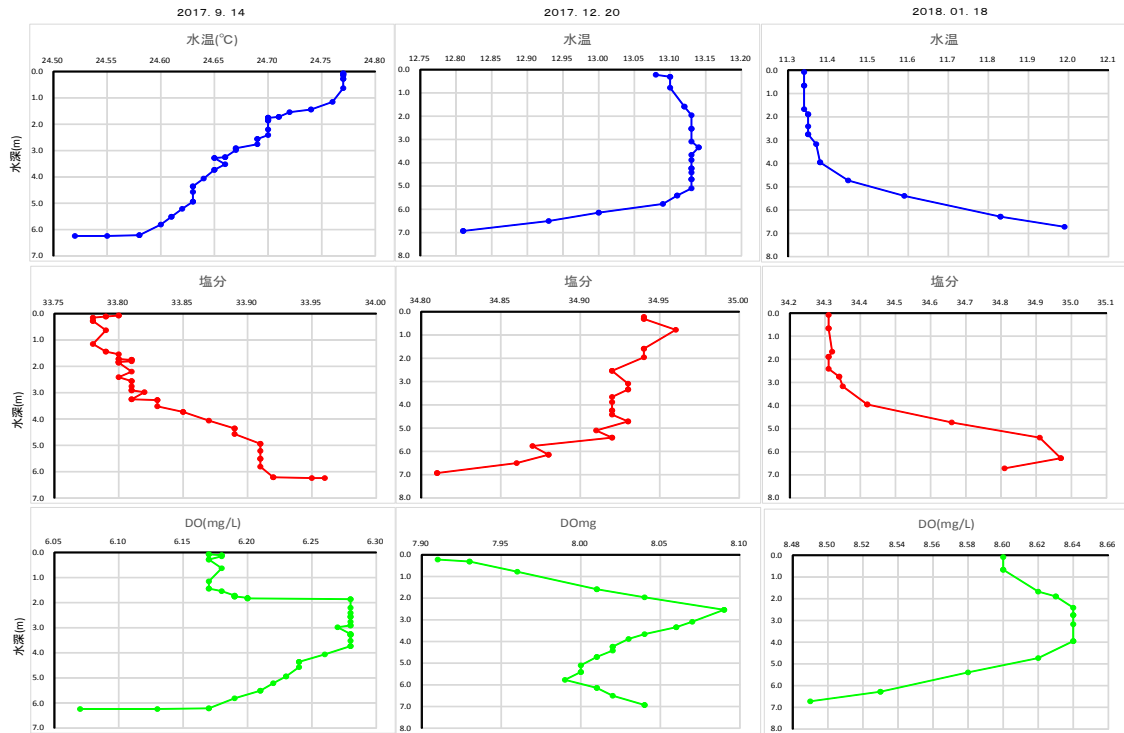


図4 調査時期別、水深別各項目の推移

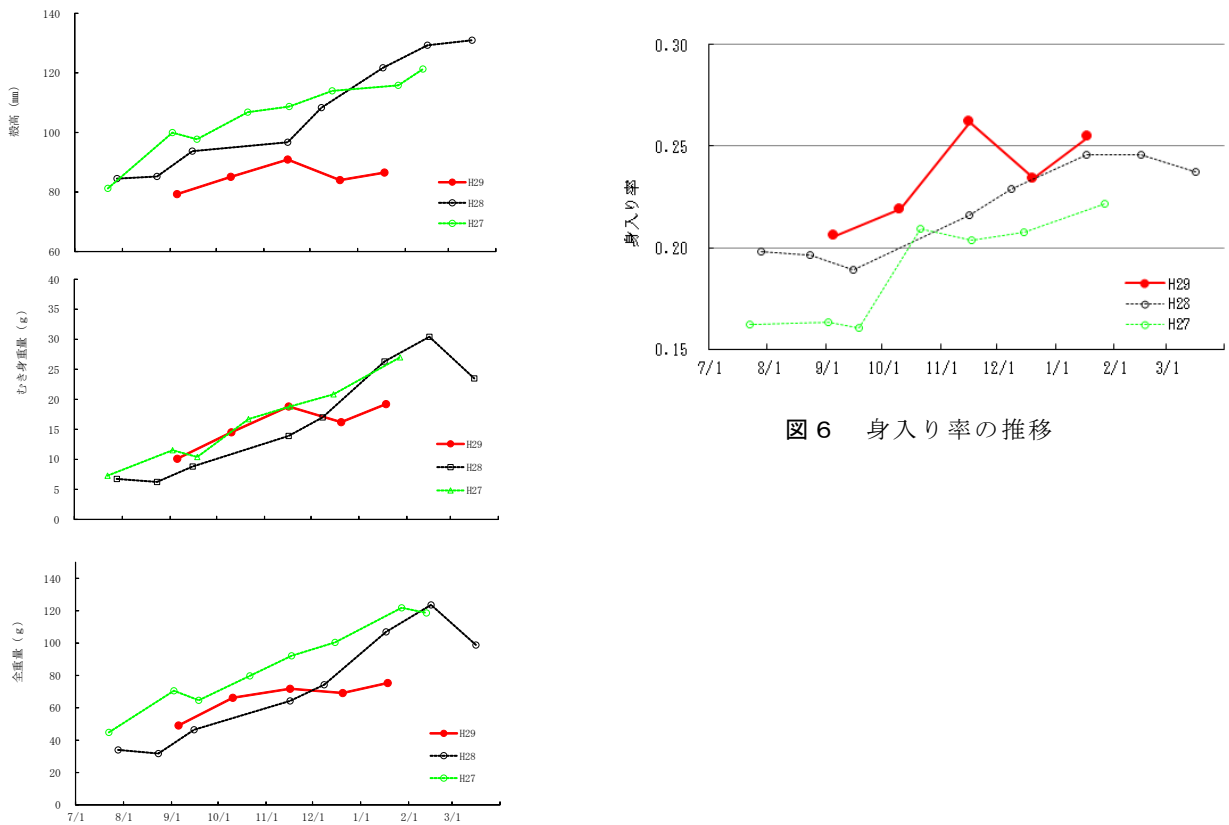


図5 カキの成長

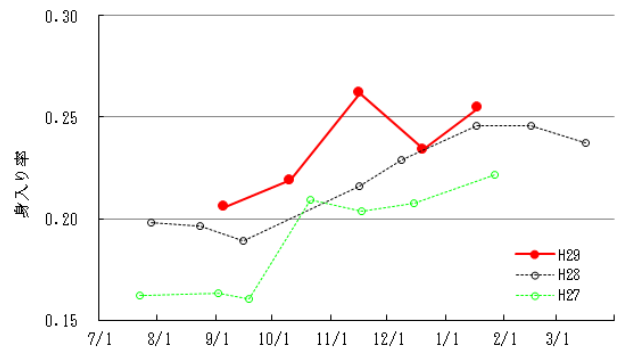


図6 身入り率の推移

養殖技術研究

(5) アカモク養殖試験

後川 龍男・森 慎也・林田 宜之・江崎 恭志

アカモクは、福岡県内の沿岸域に自生しており、福岡県内の漁協では、平成17年から利用加工を行い県内各地に出荷している。

近年、アカモクは、メディアの注目を集め需要が高まる傾向にある。しかし、本県のアカモク採藻は、天然海域に完全依存しているため、海況に大きく左右され、安定供給が難しいのが現状である。そのため、安定供給のための増養殖技術開発が漁業者から求められている。

そこで、平成28年度に養殖試験を実施した宗像市大島地先（図1）において、本年度も養殖試験を実施したので報告する。また試験用ノリ網を用いて作成したアカモク網による増殖試験も併せて報告する。

方 法

1. 種苗の確保

①人工種苗

平成29年4月に大島地先のオンボー瀬から、5月に北九州市の馬島地先から母藻を採取し、秋本ら¹⁾の方法に従い事務用マットおよび試験用ノリ網（1.8m×1.8m）に播種した。播種後は室内水槽において止水で飼育し、播種2週間～1ヶ月後から微流水で管理した。2週間に1回の頻度で水槽および付着基質を強水流で清掃した。

②天然種苗

天然採苗を試みるため、平成29年4月に大島地先（オンボー瀬）のアカモク藻場海底に事務用マットを設置し、付着したアカモク幼体の生育状況を定期的に観察した。

また養殖用の天然種苗として、平成29年11月7日、大島地先の2カ所（うみんぐ前・オンボー瀬）に自生するアカモク幼体を、スキューバ潜水により付着器から採取した。

2. 増養殖試験

大島地先では新潟県や京都府を参考に、延縄式による養殖試験を行った（図2）。昨年より1ヶ月早い11月7日から養殖を開始し、種苗は30cm間隔で設置し、養殖水深は5mとした。マット種苗はマットを5～10cm角に切り取った後ロックタイでロープに直接固定し、天然種

苗はロープに直接挟み込んだ。試験期間は平成29年11月～平成30年2月とし、定期的に全長を測定するとともに、試験終了後は大島支所に依頼して収穫量を記録した。



図1 大島地先のアカモク養殖試験場所

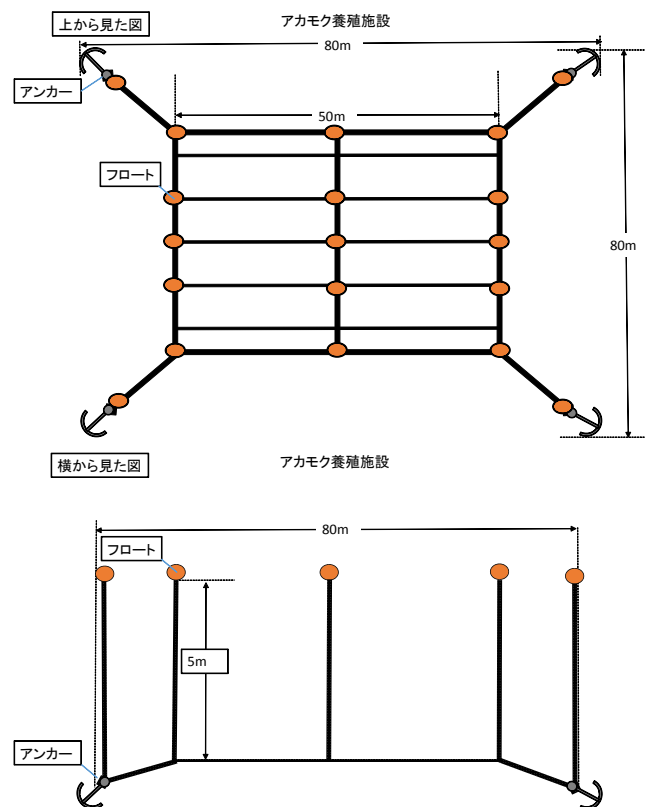


図2 アカモク養殖試験施設

また平成29年12月に、糸島市の野北漁港と芥屋福の浦漁港内の水深2～3mの砂地の静穏域に、試験用ノリ網を用いて作成したアカモク網を各1セット設置した。長さ1.8mの鉄筋を2本取り付けて網の形状を保持し、網の中央に小型の浮き、四隅にコンクリートブロックを取り付けて海底に設置し、翌年収穫した。

結果及び考察

1. 種苗の確保

①人工種苗

マットに採苗した人工種苗は7月上旬まで順調に生育したが、夏場の高水温期以降は各種藻類が付着し、除去のための定期的な掃除や、付着藻類防除のための遮光など、管理が煩雑となった。特に掃除の間隔が開くと、幼体が付着藻類に覆われて枯死・流出した。なお試験用ノリ網は水槽中で立体的に広がるため、マットよりも汚れに覆われにくく掃除も容易であった。

大島に沖出しした11月時点でのアカモク人工種苗の全長は、4月採苗群で平均3.3cm、5月採苗群で平均1.7cmであった。また12月に沖出ししたアカモク網の種苗の全長は、約4～5cmであった。

②天然種苗

天然採苗用に設置したマットには、設置1ヶ月後の5月に大量のアカモク幼体が確認されたが、その後マット中央部に砂が堆積して幼体の数が減少し、9月以降はマットの縁辺部に少数のアカモク幼体が残存した。

11月に採取した天然種苗の全長は、うみんぐ前で平均25cm、オンボー瀬で平均6cmであった。天然種苗の現存量は、うみんぐ前<オンボー瀬であった。また天然採苗したマット種苗の全長は平均6cmであった。

2. 増養殖試験

延縄式で養殖した大島における種苗別の生育状況を図3に示した。人工種苗はマットからの脱落・流失が多く、特に小型であった5月採苗群はほとんどが流失して測定不能となった。最後に測定した2月15日の平均全長は、天然種苗（うみんぐ前）が642±186cm、天然種苗（オンボー瀬）が336±114cm、人工種苗（4月採苗群）が156±98cmとなり、天然種苗由来の大型個体では成熟も確認されたことから翌日以降収穫作業を行った。

延縄式の収穫量は、天然種苗を挟み込んだロープ3本150m分で140kgとなった。漁協によると、品質の良い

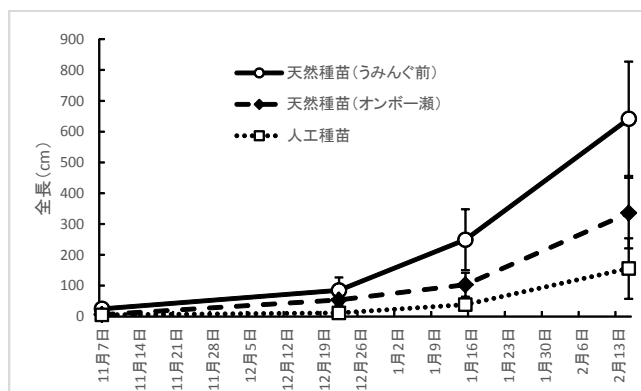


図3 大島アカモク養殖試験における全長の推移

部分のみ選別して収穫したとのことだったので、現存量としては140kgを上回っていたと考えられる。

一方アカモク網では、1月まで主枝の伸長がみられなかったものの、3月には海面まで伸長し4月に成熟した。収穫時の平均全長は、4月26日の福の浦漁港では280±45cm、5月14日の野北漁港では160±55cmであった。根元から収穫した総重量は、両者とも網1枚あたり80kg程度であった。

上記の結果より、早期収穫を目指すなら早期に出来るだけ大型の種苗で養殖を開始する必要があることが示唆された。早期に大型種苗を得るには天然アカモク幼体を採取するのが最も簡易であるが、採取量によってはアカモク藻場に悪影響を与える可能性があり、採取方法については今後検討が必要である。

養殖開始時点で天然種苗より小さく最終的に収穫に至らなかった人工種苗を活用するには、人工種苗の沖出し時期をさらに早める、あるいは立体攪拌方式²⁾の導入による種苗の成長促進といった対策が必要であろう。また養殖開始後の流失を防ぐにはアカモクの大型種苗を直接ロープに挟み込むのが有効と思われた。一方アカモク網はマット種苗に比べて網掃除等の陸上管理が容易であり、海域への設置や収穫も容易なことから、アカモクの増殖方法として有望と思われた。

文 献

- 1) 秋本恒基, 松井繁明, 中本崇, 濱田弘之. アカモク *Sargassum horneri* の増殖試験. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2010; 20: 67-72.
- 2) 西垣友和, 道家章生, 和田洋藏. 立体攪拌方式によるホンダワラの種苗生産. 京都府立海洋センター研究報告 2007; 29: 13-15.



写真1 採苗1ヶ月後の人工採苗マット（5月）



写真2 沖出し直前の人工採苗マット（10月）

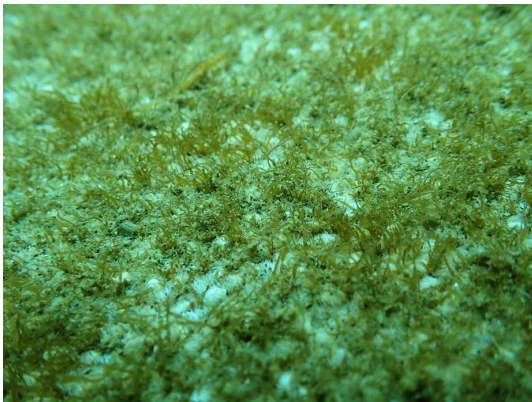


写真3 天然採苗マット（5月）

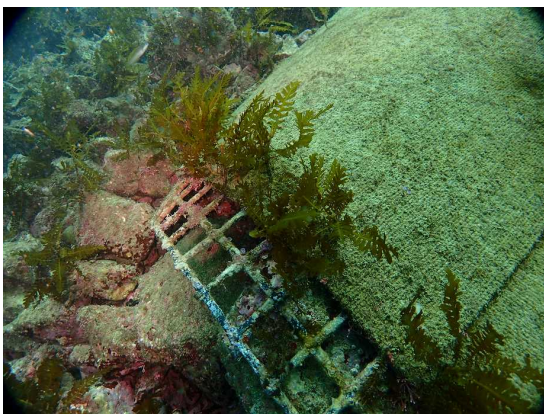


写真4 天然採苗マット（10月）



写真5 大島延縄式養殖試験状況（2月）



写真6 沖出し直前のアカモク網（12月）



写真7 アカモク網（1月，野北）



写真8 アカモク網状況（4月，芥屋）

大型クラゲ等有害生物出現調査

江崎 恭志・中山 龍一

近年，秋季から冬季にかけて，日本海側を中心に大型クラゲが頻繁に大量発生し，各地で漁業被害を引き起こしている。そこで大型クラゲの分布状況を把握し，漁業被害対策を講じるために，一般社団法人漁業情報サービスセンターが実施主体となり日本海全域でモニタリング調査が実施されている。

本県では漁業情報サービスセンターとの委託契約に基づき，洋上からの目視観測調査を担当として対馬東水道及び福岡県筑前海地先の大型クラゲ出現状況情報の収集・提供した。

方 法

1. 調査船による目視観測

目視観測は平成29年6月から11月の期間において表1のとおり実施した。調査海域は図1に示す3海域とした。調査取締船げんかいでは福岡湾口部から対馬までの対馬東水道域を調査対象海域とし，月によって東水道全域(図1:対馬東水道A)と東水道の南西部のみ(図1:対馬東水道B)のいずれかの海域を調査した。調査取締船つくしでは糸島地先海域から北九州地先海域までの筑前海沿岸域(図1:筑前海沿岸部)を調査対象海域とした。また，他の調査時にも併行して調査を実施した。調査内容は航行中の調査船から目視による分布状況の観測を実施し，大

表1 調査船による目視観測結果

期間	調査船	海域	目視状況
6月 1日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
6月 1日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
7月 10日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
7月 11日	げんかい	対馬東水道B	発見なし
8月 1日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
8月 2日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
9月 3日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
9月 6日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
10月 3日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
10月 15日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし
11月 1日	げんかい	対馬東水道A	発見なし
11月 2日	つくし	筑前海沿岸部	発見なし

型クラゲを発見した場合には，数量，概略サイズ，発見場所の緯度経度を所定の様式に記入し分布の有無を報告した。

2. 漁業者からの情報収集

大型クラゲの入網しやすいまき網，ごち網，小型底びき網，小型定置網などの漁業者から大型クラゲの出現情報を聞き取り調査した。

調査結果について所定の様式により，漁業情報サービスセンターに逐次報告することとした。

結 果

1. 調査船による目視観測

目視調査の結果を表1に示した。平成29年6月から11月の期間で延べ12回の調査でエチゼンクラゲをはじめとする大型クラゲは確認されなかった。また，他の調査時にも大型クラゲは確認されなかった。

2. 漁業者からの情報収集

漁業者からの聞き取りでは，直径60cm程度の個体が，7月に中型まき網に3個体，8月に定置網に1個体入網した他は，大規模な入網の情報は得られなかった。

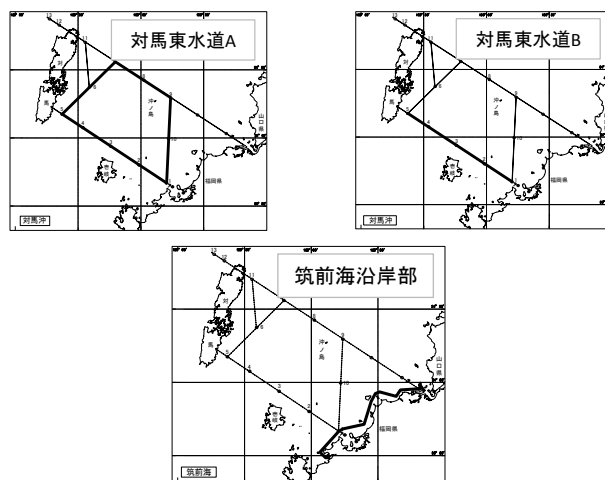


図1 調査取締船の目視観測ルート

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

中山 龍一・森本 真由美・中本 崇・秋本 恒基

響灘海域は、関門航路浚渫などによる漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は、響灘の水質調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るための基礎的な資料の収集を行い、今後の漁場保全に役立てることを目的とする。

方 法

調査は、図1に示す3定点において、平成29年5月8日、7月3日、10月10日及び平成30年1月5日の計4回実施した。

調査水深は0.5m（表層）および7m（中層）とし、調査項目として水温、塩分、透明度、DO、栄養塩類（DIN、 PO_4-P ）を測定した。

測定結果から各項目の平均値を算出し、過去5年間の平均値と比較した。

結 果

各調査点における水質調査結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

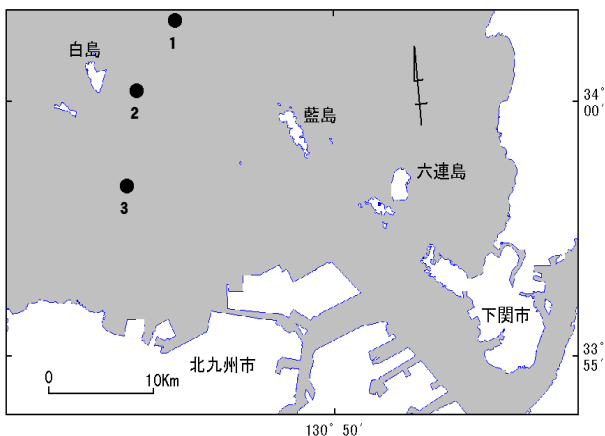


図1 調査定点図

1. 水温

水温の年平均値は、Stn. 1 : 20.3°C, Stn. 2 : 20.1°C, Stn. 3 : 20.2°Cで、過去5年間の平均値 Stn. 1 : 19.5°C, Stn. 2 : 19.5°C, Stn. 3 : 19.3°Cに比べ、Stn. 1, Stn. 2, Stn. 3ともに著しく高めであった。

2. 塩分

塩分の年平均値は、Stn. 1 : 34.08, Stn. 2 : 34.07, Stn. 3 : 34.00で、過去5年間の平均値 Stn. 1 : 33.87, Stn. 2 : 33.77, Stn. 3 : 33.76に比べ、Stn. 1とStn. 2はやや高め、とStn. 3は平年並みであった。

3. 透明度

透明度の年平均値は、Stn. 1 : 13.8m, Stn. 2 : 13.5m, Stn. 3 : 12.3mで、過去5年間の平均値 Stn. 1 : 11.0m, Stn. 2 : 10.6m, Stn. 3 : 9.5mに比べ、Stn. 1はかなり高め、Stn. 2とStn. 3は著しく高めであった。

4. DO

DOの年平均値は、Stn. 1 : 7.53mg/L, Stn. 2 : 7.57mg/L, Stn. 3 : 7.65mg/Lで、過去5年間の平均値 Stn. 1 : 8.64 mg/L, Stn. 2 : 7.95mg/L, Stn. 3 : 8.00mg/Lに比べ、Stn. 1はかなり低め、Stn. 2とStn. 3はやや低めであった。

5. DIN

DINの年平均値は、Stn. 1 : 6.6 μ mol/L, Stn. 2 : 1.9 μ mol/L, Stn. 3 : 1.4 μ mol/Lで、過去5年間の平均値 Stn. 1 : 2.0 μ mol/L, Stn. 2 : 1.5 μ mol/L, Stn. 3 : 1.6 μ mol/Lに比べ、Stn. 1は著しく高めで、Stn. 2はやや高め、Stn. 3は平年並みであった。

6. PO_4-P

PO_4-P の年平均値は、Stn. 1 : 0.05 μ mol/L, Stn. 2 : 0.05 μ mol/L, Stn. 3 : 0.06 μ mol/Lで、過去5年間の平均値 Stn. 1 : 0.08 μ mol/L, Stn. 2 : 0.08 μ mol/L, Stn. 3 : 0.08 μ mol/Lに比べ、Stn. 1とStn. 3がやや低めで、Stn. 2はかなり低めであった。

表 1 水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	DO mg/l	DIN μ mol/L	P04-P μ mol/L	
Stn. 1	平成29年 5月8日	表層	17.7	34.49	14.0	7.68	13.0	0.00	
		7m層	17.6	34.44		7.89	3.5	0.00	
	7月3日	表層	24.9	32.96	14.0	7.20	2.7	0.00	
		7m層	22.1	33.96		7.66	1.1	0.00	
	10月10日	表層	24.6	33.87	12.0	7.02	13.3	0.00	
		7m層	24.3	33.82		7.00	1.7	0.00	
	平成30年 1月5日	表層	15.5	34.53	15.0	7.98	11.8	0.20	
		7m層	15.5	34.56		7.77	5.4	0.20	
	最小値			15.5	32.96	12.0	7.00	1.1	0.00
	最大値			24.9	34.56	15.0	7.98	13.3	0.20
	平均値			20.3	34.08	13.8	7.53	6.6	0.05
	過去5年間平均値			19.5	33.87	11.0	8.64	2.0	0.08
	Stn. 2	平成29年 5月8日	表層	17.5	34.43	13.0	7.85	2.2	0.00
7m層			17.5	34.43		7.93	1.4	0.00	
7月3日		表層	24.1	33.41	12.0	7.31	1.2	0.00	
		7m層	22.5	33.66		7.64	1.0	0.00	
10月10日		表層	24.5	33.79	14.0	6.96	1.1	0.00	
		7m層	24.1	33.76		7.22	0.7	0.00	
平成30年 1月5日		表層	15.4	34.52	15.0	7.90	3.8	0.21	
		7m層	15.4	34.56		7.75	3.8	0.21	
最小値			15.4	33.41	12.0	6.96	0.7	0.00	
最大値			24.5	34.56	15.0	7.93	3.8	0.21	
平均値			20.1	34.07	13.5	7.57	1.9	0.05	
過去5年間平均値			19.5	33.77	10.6	7.95	1.5	0.08	
Stn. 3		平成29年 5月8日	表層	17.9	34.42	13.0	7.77	1.6	0.01
	7m層		17.8	34.43		8.03	1.3	0.02	
	7月3日	表層	24.8	32.99	10.0	7.14	0.5	0.00	
		7m層	22.7	33.82		7.70	0.3	0.00	
	10月10日	表層	24.3	33.65	12.0	7.25	0.5	0.00	
		7m層	23.6	33.67		7.31	0.5	0.00	
	平成30年 1月5日	表層	15.3	34.45	14.0	8.23	3.4	0.21	
		7m層	15.2	34.57		7.79	3.4	0.20	
	最小値			15.2	32.99	10.0	7.14	0.3	0.00
	最大値			24.8	34.57	14.0	8.23	3.4	0.21
	平均値			20.2	34.00	12.3	7.65	1.4	0.06
	過去5年間平均値			19.3	33.76	9.5	8.00	1.6	0.08

漁場環境保全対策事業

(1) 水質・底質調査

中山 龍一・森本 真由美・江崎 恭志

筑前毎区の沿岸漁場環境保全のため、水質調査、底質及びベントス調査を行ったので、結果を報告する。

結果及び考察

方 法

1. 水質調査

筑前海沿岸域を調査対象とし、調査定点を図1に示した。

各定点の表層と底層を採水した。この海水を実験室に持ち帰った後、無機態窒素（以下DIN）と無機態リン（以下 $PO_4\text{-P}$ ）を分析した。同時にクロロテック（JFEアドバンテック社製）を用いて、水温、塩分、溶存酸素を測定した。

調査日は、平成29年4月7日、5月8日、6月1日、7月3日、8月2日、9月5日、10月10日、11月1日、12月7日、平成30年1月5日、2月1日、3月8日の計12回行った。

2. 底質・ベントス調査

唐津湾海域を調査対象とし、調査定点を図2に示した。

各定点において、スミスマッキンタイヤ型採泥器（採泥面積 0.05m^2 ）を用いて底泥を1回採取した。この底泥の表層 $0\sim 2\text{cm}$ の一部を凍結し、実験室に持ち帰り後、乾泥率、酸揮発性硫化物量（AVS）、強熱減量（IL）の分析に供した。また、残りの底泥は 2mm 目のふるいを用いて底生動物を選別し、種同定及び計数・計量を行った。

調査日は、平成29年5月15日、8月17日、11月21日、および平成30年2月20日の計4回とした。

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。各値は、表層、底層それぞれの4定点の平均値を示した。

水温は、表層が $10.2\sim 28.5^\circ\text{C}$ の範囲で、底層は $10.2\sim 27.8^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、表層、底層とも8月に最も高く、2月に最も低い値を示した。

塩分は、表層が $31.46\sim 34.68$ 、底層は $32.44\sim 34.72$ の範囲で推移。表層は7、8月、底層は3月に最も低い値を示し、表層は2月、底層は4月に高い値を示した。

溶存酸素は、表層が $6.41\sim 10.69\text{mg/L}$ 、底層は $3.70\sim 9.08\text{mg/L}$ の範囲で推移し、表層、底層共に9月に最も低い値を示し、3月に最も高い値を示した。

DINは、表層が $0.11\sim 32.63\mu\text{mol/L}$ 、底層は $0.00\sim 15.15\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移し、表層、底層ともに7月に最も低い値を示し、表層は4月に、底層は6月に最も高い値を示した。

$PO_4\text{-P}$ は、表層が $0.00\sim 0.39\mu\text{mol/L}$ 、底層は $0.00\sim 0.27\mu\text{mol/L}$ の範囲で推移した。表層、底層ともに7月に最も低い値を示し、2月に最も高い値を示した。

2. 底質・ベントス調査

調査結果を表2に示した。

底質項目について見ると、還元状態の強さの指標であるAVSの値は、全調査点で水産用水基準（AVSで 0.2mg/g 乾泥）を超える値は計測されなかった。

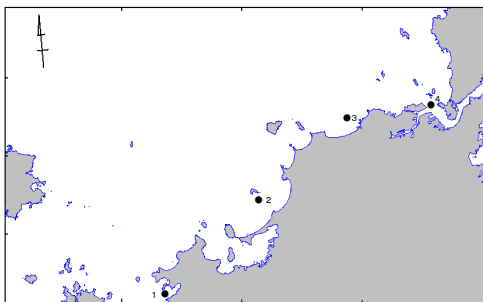


図1 水質調査定点

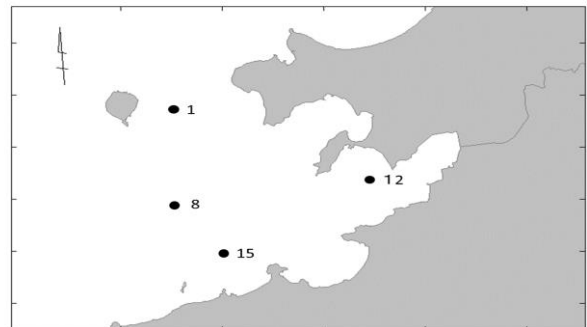


図2 底質調査定点

有機物量の指標である I L については、港湾局での除去基準とされる 15%以上の値は計測されなかったが、Stn. 12 は5月に 10%を超えていた。

ベントスの個体数は、最少は5月の Stn. 1 の4個体で、最多は8月の Stn. 1 の 374 個体であった。

湿重量は最少が5月の Stn. 1 の 0.1 g で最大が8月の Stn. 1 の 19.8 g であった。

種類数は最少が5月の Stn. 1 の3種類、最多が8月の Stn. 15 の 36 種類であった。

多様度は最少が5月の Stn. 1 の 1.50、最大が8月の Stn. 15 の 4.18 であった。

汚染指標種の個体数は、最多が8月の Stn. 12 の 14 個体で、種類別ではシズクガイが 14 個体と最も多かった。また、ヨツバナスピオは全点で採捕されなかった。

表 1 水質調査結果

調査年	調査月	観測層	水温 °C	塩分 PSU	溶存酸素 mg/L	DIN μmol/L	P04-P μmol/L	
平成29年	4月	表層	14.6	33.67	8.16	15.75	0.14	
		底層	14.0	34.52	8.20	3.74	0.04	
	5月	表層	18.3	34.21	7.79	2.14	0.02	
		底層	17.9	34.31	8.02	2.62	0.04	
	6月	表層	22.2	34.15	7.73	4.93	0.02	
		底層	20.2	34.36	7.25	4.49	0.01	
	7月	表層	25.2	32.62	8.02	1.57	0.00	
		底層	23.2	33.68	7.28	0.46	0.00	
	8月	表層	27.6	32.62	7.02	3.03	0.02	
		底層	24.8	33.11	5.97	2.33	0.02	
	9月	表層	25.5	33.09	6.76	2.77	0.05	
		底層	24.4	33.71	4.96	1.95	0.07	
	10月	表層	23.9	32.83	7.48	9.37	0.12	
		底層	23.2	33.46	6.34	2.71	0.07	
	11月	表層	20.3	33.02	8.01	6.23	0.14	
		底層	20.5	33.62	7.17	2.54	0.11	
	12月	表層	16.4	34.07	7.84	3.65	0.11	
		底層	15.8	34.10	7.55	2.71	0.10	
	平成30年	1月	表層	13.8	34.28	8.49	6.61	0.19
			底層	13.7	34.51	8.22	3.61	0.16
		2月	表層	11.8	34.42	8.86	6.50	0.22
			底層	11.3	34.50	8.71	4.21	0.22
		3月	表層	12.2	32.83	9.17	2.34	0.08
			底層	11.9	32.84	9.01	1.74	0.05
表層	平均	19.3	33.60	7.94	5.41	0.09		
	最大	28.5	34.68	10.69	32.63	0.39		
	最小	10.2	31.46	6.41	0.11	0.00		
底層	平均	18.4	34.04	7.39	2.76	0.08		
	最大	27.8	34.72	9.08	15.15	0.27		
	最小	10.2	32.44	3.70	0.00	0.00		

表2 底質・ベントス調査結果（5月・8月・11月・2月）

調査日	測定項目	Stn.1	Stn.8	Stn.12	Stn.15	
5月15日	底質	乾泥率(%)	77.6	65.6	48.8	76.4
		AVS(mg/g·dry)	0.000	0.004	0.076	0.002
		IL(%)	1.5	7.8	12.4	3.0
	ベントス	個体数	4	56	101	17
		湿重量(g)	0.1	0.4	3.3	1.7
		種類数	3	13	14	11
		多様度	1.50	3.00	2.39	3.34
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	5	-
		チヨノハナガイ	-	-	2	-
		ヨツパネスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-
		<hr/>				
8月17日	底質	乾泥率(%)	75.1	63.7	53.9	75.4
		AVS(mg/g·dry)	0.000	0.002	0.052	0.000
		IL(%)	3.3	7.8	7.3	4.2
	ベントス	個体数	374	63	116	109
		湿重量(g)	19.8	1.3	11.3	2.2
		種類数	35	28	20	36
		多様度	1.79	4.09	3.17	4.18
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	14	-
		チヨノハナガイ	-	-	-	-
		ヨツパネスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-
		<hr/>				
11月21日	底質	乾泥率(%)	84.7	60.9	31.1	45.7
		AVS(mg/g·dry)	0.000	0.003	0.172	0.001
		IL(%)	1.7	8.2	8.4	4.7
	ベントス	個体数	11	48	37	41
		湿重量(g)	1.4	0.5	0.4	0.4
		種類数	8	18	10	15
		多様度	2.73	3.22	2.83	3.38
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	-	-
		チヨノハナガイ	-	-	-	-
		ヨツパネスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-
		<hr/>				
2月20日	底質	乾泥率(%)	51.5	37.0	35.1	49.0
		AVS(mg/g·dry)	0.000	0.014	0.051	0.000
		IL(%)	3.9	9.3	6.7	2.0
	ベントス	個体数	56	42	36	73
		湿重量(g)	2.8	0.5	0.8	4.7
		種類数	9	22	17	24
		多様度	1.61	4.15	3.86	3.95
		汚染指標種個体数				
		シズクガイ	-	-	1	-
		チヨノハナガイ	-	8	-	-
		ヨツパネスピオA型	-	-	-	-
		〃 B型	-	-	-	-
		〃 CI型	-	-	-	-

漁場環境保全対策事業

(2) 赤潮調査

森本 真由美・中山 龍一・中本 崇・林田 宜之・秋本 恒基

本事業は、筑前海の赤潮等の発生状況、情報収集及び伝達を行って漁業被害の防止や軽減を図り、漁業経営の安定を資することを目的とする。

方 法

赤潮情報については、当センターが調査を実施するほかに漁業者や関係市町村などからも収集を行った。

定期的な赤潮調査は、閉鎖的で赤潮が多発する福岡湾で実施し、調査点は図1に示す6定点で、平29年4月～30年3月に毎月1回の計12回行った。

調査項目は、水温、塩分、溶存酸素(DO)、無機態窒素(DIN)、無機態リン(P₀₄-P)で、採水層は表層、中層(2mまたは5m)及び底層(底上1m)である。水温、塩分、DOについては、多項目水質計(JFEアドバンテック株式会社製RINKO-Profiler ASTD102)、DIN及びP₀₄-Pについては流れ分析装置(ビーエルテック株式会社製QuAAtro2-HR)を用いて測定した。

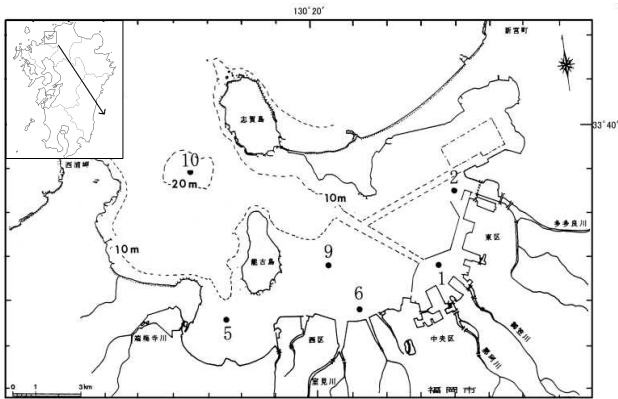


図1 福岡湾における調査点

結果及び考察

1. 筑前海及び福岡湾における赤潮発生状況

筑前海域における赤潮の発生状況を、表1、図2、3に示した。

赤潮発生件数は5件で、うち混合赤潮の発生が1件あった。内訳は珪藻とラフィド藻の混合が1件、渦鞭毛藻

2件、ラフィド藻1件、微細藻類1件であった。構成種は珪藻では*Thalassiosira* sp., *Skeletonema* spp., *Chaetoceros* spp., 渦鞭毛藻では*Noctiluca scintillans*, *Karenia mikimotoi*, ラフィド藻では*Heterosigma akashiwo*で、発生期間は3日～10日だった。

漁業被害は、7～8月に北九州市～芦屋町の沿岸の一部で発生した*K. mikimotoi*赤潮で漁場でのサザエの斃死の報告があった。

2. 水 質

水温は表層では6.25～28.88℃で推移した。6月、7月はやや高め、9月はやや低め、12月、2月は著しく低め、1月はかなり低めでその他の月は平年並みであった。底層では6.64～26.07℃の範囲で推移した。4月～6月はやや高め、7月は著しく高め、12月は著しく低め、1月はやや低め、2月はかなり低め、その他の月は平年並みであった。

塩分は表層では25.62～34.36の範囲で推移し、5月、6月、8月、9月、1月はやや高め、11月はやや低め、2月はかなり低めでその他の月は平年並みであった。底層では31.63～34.54の範囲で推移し、4月は著しく高め、7月は著しく低め、9月、1月、3月はかなり高め、10月、2月はやや高め、12月はかなり低めでその他の月は平年並みであった。

DOは表層では5.05～10.94mg/Lの範囲で推移し、4月、6月～9月、3月はやや低め、5月は著しく低め、11月はやや高めでその他の月は平年並みであった。底層では0.88～10.63mg/Lの範囲で推移し、4月～6月、9月はやや低めでその他の月は平年並みであった。

DINは表層では0.40～87.71 μmol/Lの範囲で推移し、4月、5月はかなり高め、6月はやや高め、7月、10月はやや低め、2月は著しく高め、その他の月は平年並みであった。底層は0.16～43.38 μmol/Lの範囲で推移し、5月、6月、12月は著しく高め、7月はかなり低め、8月、10月、11月、2月はやや低め、3月はやや高め、その他の月は平年並みであった。

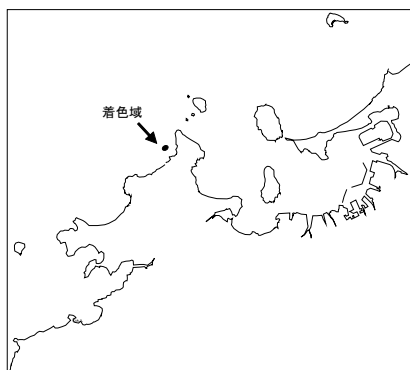
P₀₄-Pは表層では0.00～0.95 μmol/Lの範囲で推移し、

6月, 1月はやや高め, 9月~11月, 3月はやや低め, その他の月は平年並みであった。底層では0.00~0.96 μmol/Lの範囲で推移し, 6月は著しく高め, 7月, 3月は

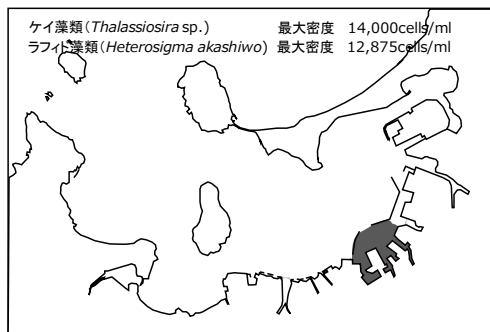
やや低め, 10月はかなり高め, 11月はかなり低め, 12月, 1月はやや高め, その他の月は平年並みであった。

表 1 筑前海域における赤潮発生状況

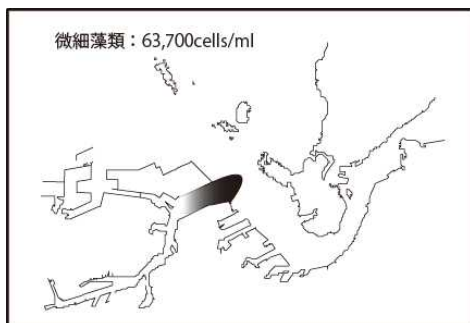
整理番号	発生期間 発生日 ~ 終日	日数	発生海域		赤潮構成プランクトン			発生状況及び発達状況	漁業被害の有無	最高細胞数 (cells/ml)
			海域区分	詳細	綱	属	種			
1	5/18 ~ 5/22 (5日間)	(5日間)	九州北部(その他)	福岡市西浦沖	渦鞭毛藻	<i>Noctiluca</i>	<i>scintillans</i>	帯状の着色	無	1,755
					珪藻	<i>Thalassiosira</i>	sp.			
					ラフィド藻	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>			
2	6/15 ~ 6/19 (5日間)	(5日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾湾奥部	ラフィド藻	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	福岡湾湾奥部の一部で着色	無	12,875
					珪藻	<i>Skeletonema</i>	spp.			
					珪藻	<i>Chaetoceros</i>	spp.			
3	7/3 ~ 7/12 (10日間)	(10日間)	九州北部(その他)	関門海峡及び洞海湾の一部	微細藻類			関門海峡及び洞海湾の一部で着色	無	63,700
4	7/25 ~ 8/10 (10日間)	(10日間)	九州北部(その他)	北九州市~芦屋町の沿岸	渦鞭毛藻	<i>Karenia</i>	<i>mikimotoi</i>	北九州~芦屋で <i>Karenia mikimotoi</i> を確認	有	1,575
5	11/9 ~ 11/11 (3日間)	(3日間)	九州北部(福岡湾)	福岡湾湾奥部	ラフィド藻	<i>Heterosigma</i>	<i>akashiwo</i>	福岡湾湾奥部の一部で着色	無	13,550



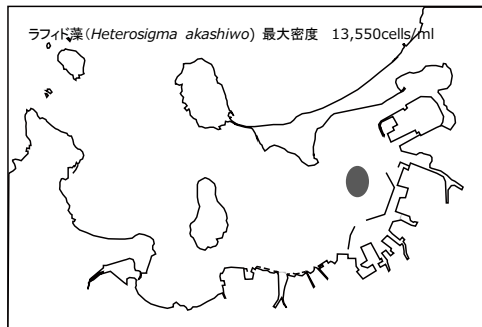
整理番号 1



整理番号 2



整理番号 3



整理番号 5

※整理番号 4 についてはスポット発生だったため省略

図 2 赤潮発生状況

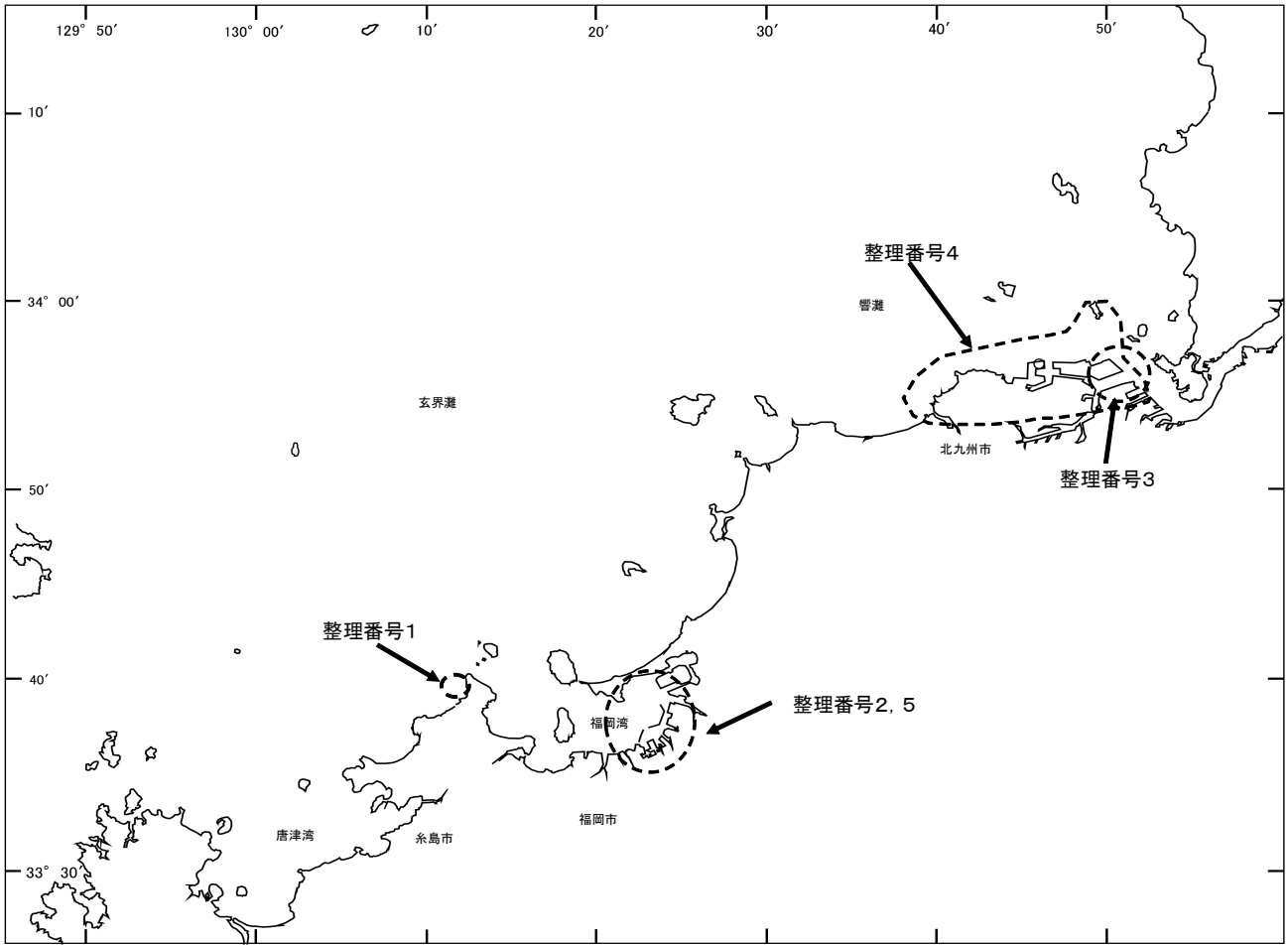


図3 赤潮発生海域分布状況

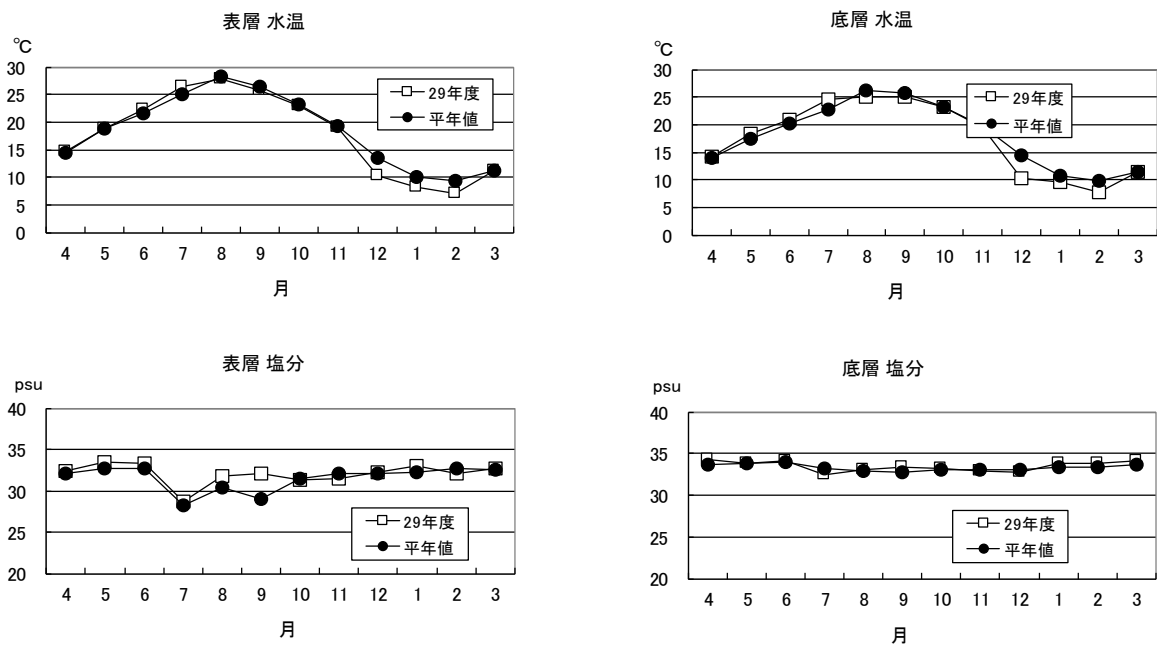


図4-1 福岡湾における水質調査結果

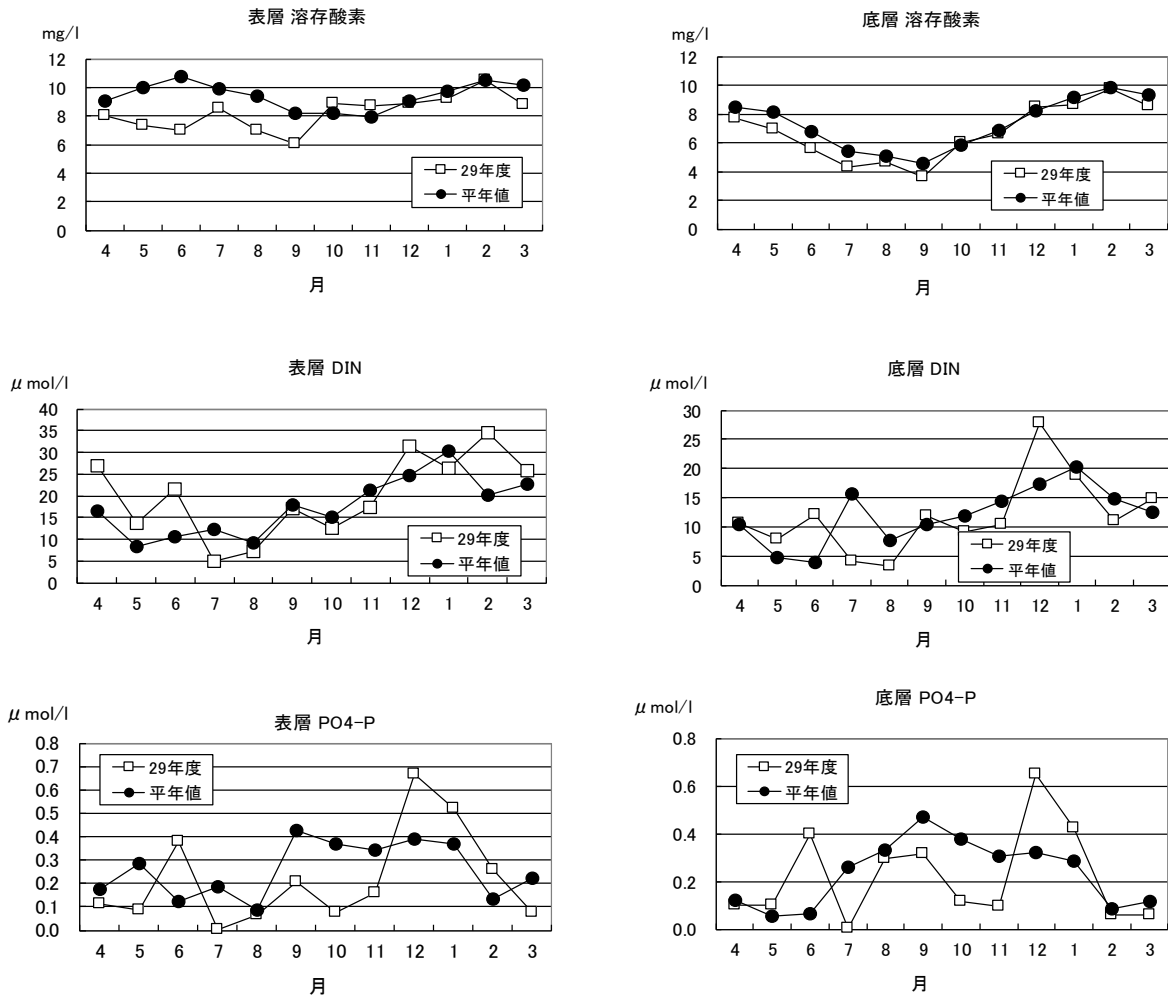


図 4 - 2 福岡湾における水質調査結果

表 2 - 1 福岡湾における水質調査結果 (水温)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	14.77	19.02	22.08	26.75	27.39	25.86	23.13	18.99	9.76	8.38	6.74	11.28
	5	14.23	18.81	21.35	25.10	26.12	25.73	23.21	19.12	9.87	8.63	6.81	11.07
	B	14.10	18.38	20.77	23.87	24.63	24.93	23.24	19.32	10.05	9.14	7.40	11.32
St.2	0	14.14	19.19	22.18	27.09	27.60	25.87	23.24	18.92	9.73	7.95	6.25	11.07
	2	14.13	19.19	21.51	27.07	27.48	25.93	23.16	18.90	9.73	7.85	6.11	10.97
	B	14.18	19.17	21.37	25.27	26.07	25.66	23.24	19.07	9.72	8.44	6.64	11.04
St.5	0	14.93	18.66	22.64	26.56	27.75	25.70	22.96	19.24	9.56	7.44	7.49	11.10
	5	14.64	18.13	21.46	25.12	27.76	25.47	23.03	19.35	9.45	11.25	8.16	11.59
	B	14.51	18.08	20.56	24.66	25.12	24.77	23.34	19.63	9.46	9.83	8.21	11.62
St.6	0	14.83	18.79	22.75	26.61	27.46	25.88	23.01	19.03	9.47	8.32	6.67	11.02
	5	14.56	18.64	21.42	25.12	25.75	25.97	23.21	19.14	9.58	9.35	6.76	11.34
	B	14.45	18.64	21.34	24.95	25.45	25.33	23.37	19.24	9.58	9.42	7.03	11.42
St.9	0	14.78	18.77	22.25	26.35	28.09	25.83	22.80	18.83	10.21	7.81	6.52	11.03
	5	14.23	18.10	21.09	25.45	26.65	25.67	22.70	19.01	10.16	7.91	7.69	11.25
	B	14.22	18.09	20.53	24.93	25.04	24.89	23.26	19.37	10.15	9.13	7.80	11.52
St.10	0	14.24	18.25	21.20	25.50	28.88	24.78	23.04	18.78	12.71	8.94	8.13	11.28
	5	14.25	18.19	20.36	25.16	25.54	24.77	22.92	19.33	12.65	11.26	10.20	11.33
	B	14.30	17.83	20.10	23.61	23.74	24.42	23.05	19.87	12.70	10.90	9.63	11.81
	AVE	14.42	18.55	21.39	25.51	26.47	25.41	23.11	19.17	10.25	9.00	7.46	11.28
	MAX	14.93	19.19	22.75	27.09	28.88	25.97	23.37	19.87	12.71	11.26	10.20	11.81
	MIN	14.10	17.83	20.10	23.61	23.74	24.42	22.70	18.78	9.45	7.44	6.11	10.97

表 2 - 2 福岡湾における水質調査結果 (塩分)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	28.95	32.70	32.23	25.62	31.32	30.95	29.57	29.90	31.28	32.68	29.19	30.80
	5	33.87	32.93	33.40	31.41	32.57	32.74	32.42	32.18	31.68	33.27	33.37	33.25
	B	34.27	33.85	33.92	32.82	33.21	33.43	33.37	32.82	32.29	33.73	33.75	33.96
St.2	0	33.61	32.63	32.43	27.41	31.67	31.70	32.53	30.58	32.05	32.49	31.57	33.13
	2	33.63	32.63	32.91	27.42	31.77	31.94	32.67	31.56	32.07	32.55	32.80	33.33
	B	33.98	32.70	33.39	31.69	32.57	32.71	33.10	32.17	32.10	33.01	33.24	33.42
St.5	0	32.94	33.97	33.68	29.83	32.00	32.74	31.07	32.50	32.87	32.98	33.11	32.81
	5	34.02	34.19	34.12	31.48	32.01	33.33	32.30	33.13	32.93	34.26	34.10	34.16
	B	34.44	34.23	34.42	32.57	33.12	33.60	33.45	33.29	32.93	34.04	34.14	34.26
St.6	0	32.52	33.68	33.50	28.32	32.25	31.90	31.23	32.21	31.05	33.36	32.21	32.60
	5	33.67	33.79	33.79	31.36	32.91	32.29	32.34	32.60	32.46	33.84	33.34	33.89
	B	33.77	33.80	33.84	31.63	32.99	33.38	32.67	32.67	32.47	33.86	33.74	34.01
St.9	0	32.31	33.55	33.62	29.67	31.81	32.30	30.93	31.69	32.50	32.91	32.87	33.11
	5	34.48	34.12	34.00	31.20	32.53	32.85	32.18	32.38	32.65	33.23	33.91	33.81
	B	34.49	34.11	34.33	32.23	33.08	33.49	33.44	32.96	32.66	33.81	33.97	34.19
St.10	0	34.27	34.07	34.46	31.37	31.91	33.12	32.54	32.18	33.68	33.32	33.61	33.57
	5	34.31	34.13	34.51	31.63	33.01	33.46	32.62	33.06	33.72	33.67	34.40	33.80
	B	34.50	34.38	34.54	33.29	33.37	33.67	33.55	33.50	33.77	34.26	34.44	34.47
	AVE	33.56	33.64	33.73	30.61	32.45	32.76	32.33	32.30	32.51	33.40	33.21	33.48
	MAX	34.50	34.38	34.54	33.29	33.37	33.67	33.55	33.50	33.77	34.26	34.44	34.47
	MIN	28.95	32.63	32.23	25.62	31.32	30.95	29.57	29.90	31.05	32.49	29.19	30.80

表 2 - 3 福岡湾における水質調査結果 (DO)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	7.83	7.07	6.58	9.36	7.21	5.74	7.83	8.65	8.85	9.00	10.52	8.89
	5	7.39	6.63	5.80	5.30	4.61	3.94	6.33	6.98	8.56	8.85	10.21	8.84
	B	7.03	6.69	4.08	1.74	5.14	3.41	5.75	6.39	8.44	8.62	9.73	8.48
St.2	0	7.77	7.30	6.33	9.62	7.31	6.21	7.07	8.74	8.94	9.13	10.77	8.56
	2	7.62	7.24	6.24	11.13	7.36	6.04	6.82	9.06	8.56	9.19	11.39	9.07
	B	7.56	7.15	5.79	3.89	4.43	5.30	6.02	6.57	8.59	9.11	10.01	8.71
St.5	0	8.06	7.32	7.33	8.30	6.64	5.29	10.04	8.48	8.78	9.27	9.88	8.75
	5	8.06	7.48	7.72	6.27	6.62	3.43	8.16	7.93	8.58	8.57	9.87	8.48
	B	8.15	7.40	6.18	5.03	4.03	3.38	5.86	6.44	8.59	8.60	9.75	8.41
St.6	0	8.14	6.97	6.85	7.87	5.05	6.16	9.06	8.08	9.47	9.34	10.75	8.89
	5	7.86	6.06	5.49	6.75	3.09	5.42	7.19	7.50	8.61	8.63	10.98	8.66
	B	7.54	6.02	5.11	5.41	3.10	0.88	5.67	5.79	8.60	8.47	10.63	8.45
St.9	0	8.18	7.57	7.30	8.91	8.57	6.65	10.50	9.09	8.97	9.26	10.94	8.87
	5	7.83	7.10	6.22	7.36	6.37	5.31	7.82	8.43	8.47	9.19	10.17	8.91
	B	7.77	6.99	5.18	4.71	5.13	3.28	6.05	6.84	8.45	8.63	9.20	8.44
St.10	0	8.21	7.70	7.52	7.16	7.27	6.36	8.67	9.28	8.23	9.07	10.03	8.75
	5	8.18	7.84	7.76	7.23	6.63	6.41	8.74	8.27	8.01	8.74	9.47	9.02
	B	8.06	7.53	7.29	4.83	6.07	5.68	6.59	7.35	7.98	8.46	8.99	8.66
	AVE	7.85	7.11	6.38	6.71	5.81	4.94	7.45	7.77	8.59	8.90	10.18	8.71
	MAX	8.21	7.84	7.76	11.13	8.57	6.65	10.50	9.28	9.47	9.34	11.39	9.07
	MIN	7.03	6.02	4.08	1.74	3.09	0.88	5.67	5.79	7.98	8.46	8.99	8.41

表 2 - 4 福岡湾における水質調査結果 (D I N)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	87.71	15.39	39.71	10.13	25.92	40.00	42.46	35.41	53.43	32.98	64.86	64.28
	5	33.93	17.14	23.17	9.41	10.51	24.01	16.09	24.57	52.69	28.08	18.77	17.32
	B	27.38	15.25	23.22	17.49	7.58	30.68	11.03	15.33	43.38	19.35	18.89	31.95
St.2	0	11.69	27.70	39.52	1.14	4.53	27.90	11.50	34.26	35.48	34.98	51.68	18.73
	2	12.74	12.95	27.63	2.34	6.46	15.70	8.44	19.47	35.04	35.01	21.78	17.40
	B	10.55	15.20	24.04	3.00	1.51	13.70	8.92	16.99	34.89	26.59	14.44	16.94
St.5	0	15.06	13.76	23.20	12.35	1.61	8.37	3.98	8.54	21.57	22.12	11.67	26.09
	5	12.79	3.54	2.59	0.63	0.80	7.93	4.52	6.30	19.07	13.38	5.29	17.44
	B	4.86	2.43	3.07	1.21	0.77	7.09	9.67	5.50	18.86	11.63	4.20	11.90
St.6	0	19.28	9.78	17.52	3.42	10.30	17.11	5.31	10.81	35.08	18.28	21.62	16.84
	5	12.94	8.55	13.88	0.36	3.37	10.15	19.93	8.16	32.93	19.09	11.74	9.66
	B	10.92	8.22	14.07	2.56	5.43	10.52	11.05	7.89	32.85	16.74	13.14	9.77
St.9	0	20.42	8.10	8.23	1.81	0.44	6.95	9.41	11.69	33.75	27.39	47.48	18.86
	5	15.75	4.20	9.64	0.27	0.79	4.77	8.81	8.89	27.11	23.53	12.13	13.59
	B	7.47	4.50	7.69	0.16	2.02	7.56	11.62	9.12	27.16	16.97	10.62	12.80
St.10	0	7.32	6.65	1.56	0.68	0.40	2.02	2.37	2.78	9.65	22.42	9.37	9.40
	5	2.87	1.06	3.27	6.49	0.62	1.53	9.30	4.12	9.20	21.79	3.59	8.90
	B	2.42	1.29	0.60	0.34	2.07	1.75	2.18	7.06	10.02	21.60	4.72	4.91
	AVE	17.56	9.76	15.70	4.10	4.73	13.21	10.92	13.16	29.56	22.88	19.22	18.15
	MAX	87.71	27.70	39.71	17.49	25.92	40.00	42.46	35.41	53.43	35.01	64.86	64.28
	MIN	2.42	1.06	0.60	0.16	0.40	1.53	2.18	2.78	9.20	11.63	3.59	4.91

表 2 - 5 福岡湾の水質調査結果 (D I P)

Stn.	DEP	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
St.1	0	0.17	0.36	0.95	0.02	0.04	0.22	0.25	0.09	0.93	0.60	0.75	0.22
	5	0.16	0.32	0.56	0.03	0.03	0.26	0.23	0.02	0.91	0.64	0.11	0.13
	B	0.15	0.24	0.67	0.00	0.96	0.31	0.26	0.07	0.92	0.53	0.17	0.11
St.2	0	0.20	0.02	0.87	0.01	0.03	0.19	0.20	0.76	0.91	0.88	0.35	0.14
	2	0.24	0.04	0.77	0.00	0.18	0.19	0.30	0.32	0.90	0.87	0.10	0.14
	B	0.18	0.09	0.70	0.01	0.04	0.22	0.30	0.30	0.89	0.66	0.07	0.15
St.5	0	0.10	0.01	0.16	0.00	0.07	0.64	0.12	0.06	0.61	0.36	0.17	0.07
	5	0.08	0.02	0.04	0.05	0.06	0.59	0.04	0.06	0.49	0.32	0.07	0.08
	B	0.07	0.03	0.19	0.02	0.13	0.53	0.08	0.08	0.48	0.28	0.04	0.07
St.6	0	0.11	0.09	0.21	0.00	0.21	0.09	0.00	0.06	0.66	0.34	0.17	0.01
	5	0.04	0.16	0.38	0.00	0.43	0.10	0.00	0.05	0.66	0.34	0.03	0.03
	B	0.04	0.19	0.46	0.00	0.61	0.28	0.12	0.06	0.70	0.34	0.04	0.02
St.9	0	0.04	0.01	0.06	0.00	0.03	0.04	0.00	0.00	0.61	0.50	0.09	0.01
	5	0.07	0.04	0.18	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.64	0.45	0.04	0.03
	B	0.10	0.05	0.33	0.00	0.01	0.49	0.00	0.05	0.63	0.38	0.01	0.02
St.10	0	0.04	0.00	0.03	0.00	0.01	0.08	0.00	0.01	0.29	0.43	0.01	0.00
	5	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.29	0.44	0.04	0.00
	B	0.05	0.02	0.04	0.00	0.03	0.05	0.00	0.01	0.28	0.34	0.03	0.00
	AVE	0.10	0.10	0.37	0.01	0.16	0.24	0.11	0.11	0.66	0.48	0.13	0.07
	MAX	0.24	0.36	0.95	0.05	0.96	0.64	0.30	0.76	0.93	0.88	0.75	0.22
	MIN	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.28	0.28	0.01	0.00