

我が国周辺漁業資源調査

(3) 沿岸定線調査

宮内 正幸・福澄 賢二

本調査は、本県沿岸から対馬東水道における海洋環境の状況を把握し、今後の海況及び漁海況の予察の指標とすることを目的としている。

方 法

観測は、原則として毎月上旬に図1に示す対馬東水道の定点で実施した。観測内容は、海洋観測調査指針に規定する海上気象、透明度、水色、水深、各層(0・10・20・30・50・75・100・bm)の水温・塩分、卵稚仔および動物プランクトン(改良型ノルパックネットによる全層鉛直曳き)とした。定点数については、原則としてStn. 1～10の10定点とし、7・12・1・2月はStn. 1～5の5定点とした。

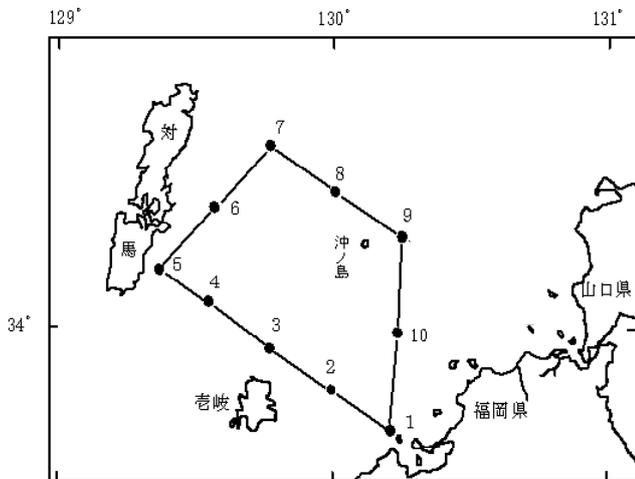


図1 調査定点

結 果

1. 水温の季節変化

各月における水温の水平分布(表層)及び鉛直分布、
年偏差分布を図2に示した。年偏差は、昭和56年～平成
22年の平均値を用いた。

沿岸(Stn. 1・2・10。以下同じ)の表層水温は、4月は
年並み～かなり高め、5月は年並み～やや高め、6月
はやや高め～かなり高め、7月は年並み、8月はやや高
め、9月は年並み、10月は年並み～かなり高め、11月
は年並み～やや高め、12月はやや高め～かなり高め、
1月はやや高め、2月はかなり高め、3月はやや高め～かな
り高めであった。

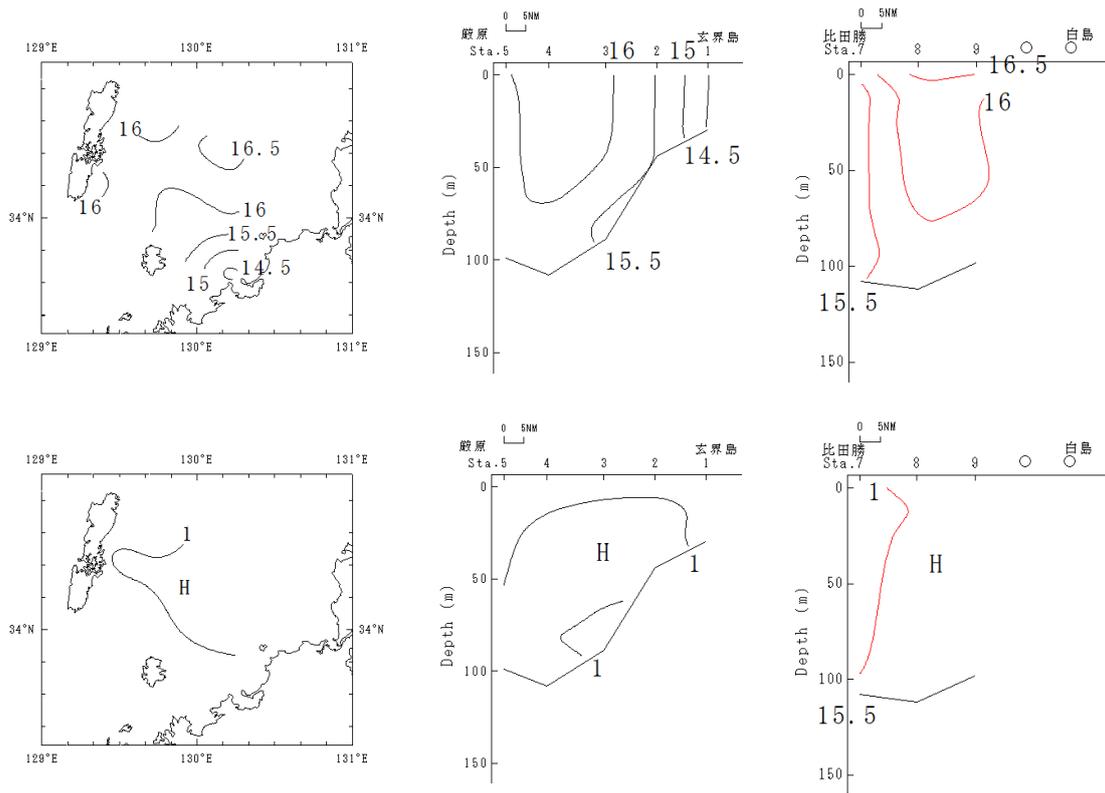
沖合(Stn. 3～9。以下同じ)の表層水温は、4月はやや
高め～かなり高め、5月は年並み～やや高め、6月は平
年並み～甚だ高め、7月はやや低め～年並み、8～9月は
年並み～やや高め、10月は年並み～かなり高め、11
月は年並み～甚だ高め、12月はやや高め～かなり高め、
1月はやや高め、2月はかなり高め、3月はかなり高め～甚
だ高めであった。

2. 塩分の季節変化

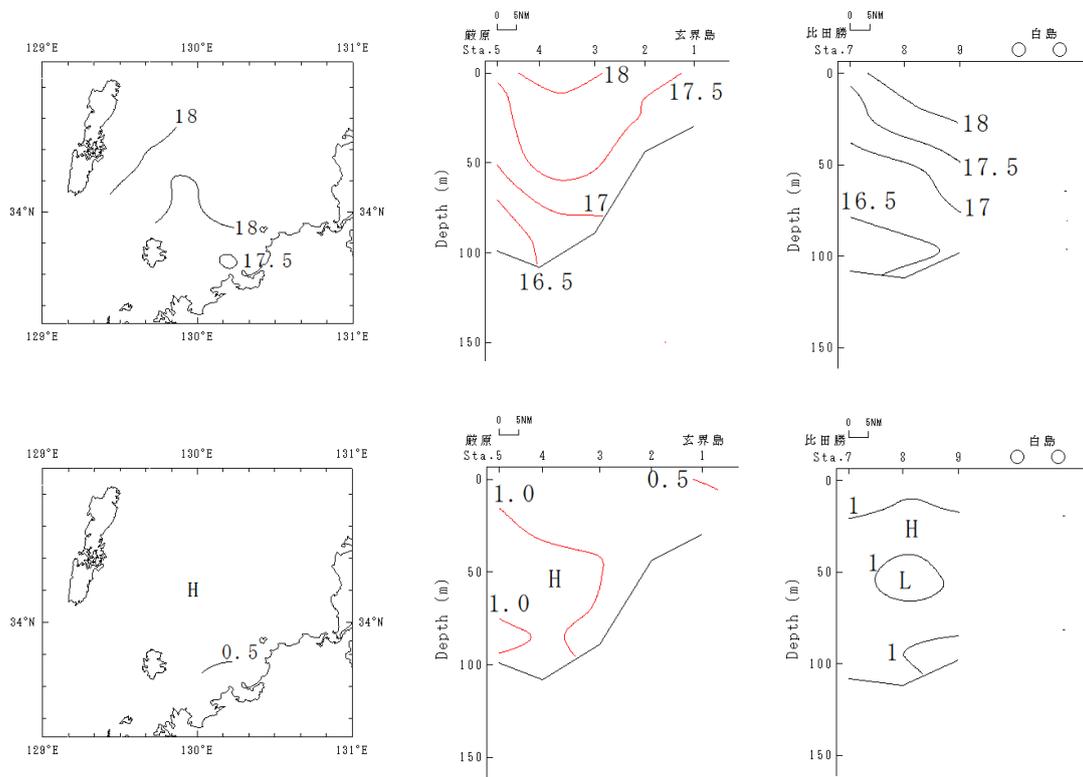
各月について、水温と同様、図3に示した。

沿岸の表層塩分は、4月は年並み～やや高め、5月は
年並み、6月はやや低め～やや高め、7月は年並み～
やや高め、8月は年並み、9月は甚だ低め～やや低め、
10月はやや低め、11月はやや低め～年並み、12～1月は
年並み、2月はやや低め、3月はやや低め～年並みで
あった。

沖合の表層塩分は、4月はやや低め～年並み、5月は
年並み、6月はかなり低め～年並み、7月は年並み、
8月は年並み～やや高め、9月はやや低め～年並み、
10月は甚だ低め～年並み、11～1月は年並み、2月は
やや低め、3月はやや低め～年並みであった。

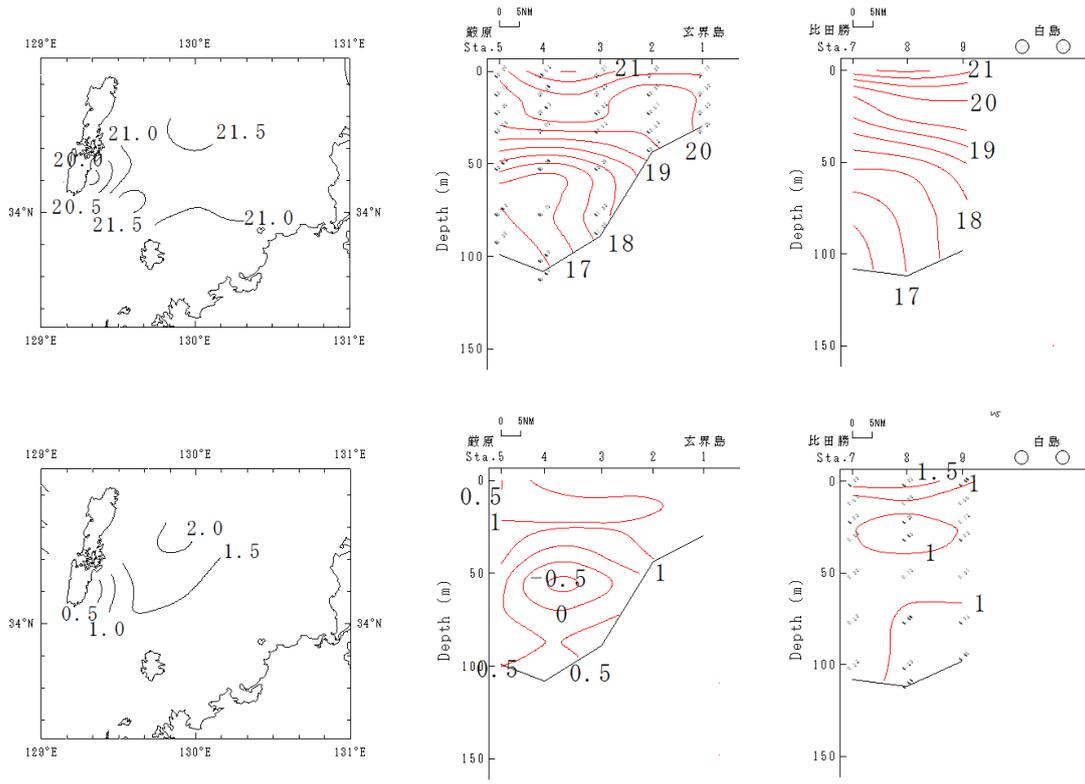


4月 (3日)

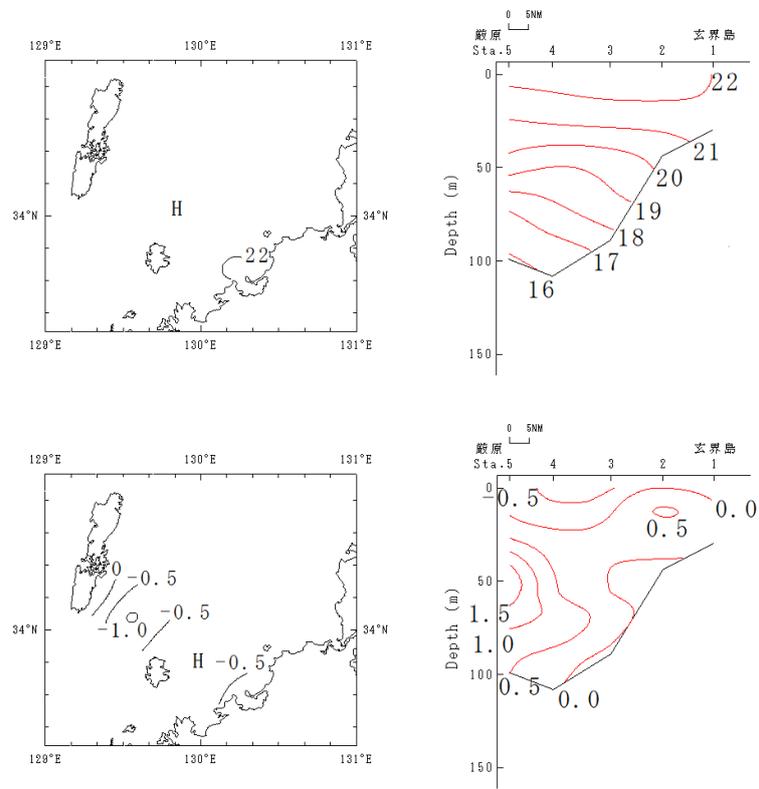


5月 (8日)

図2-① 水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

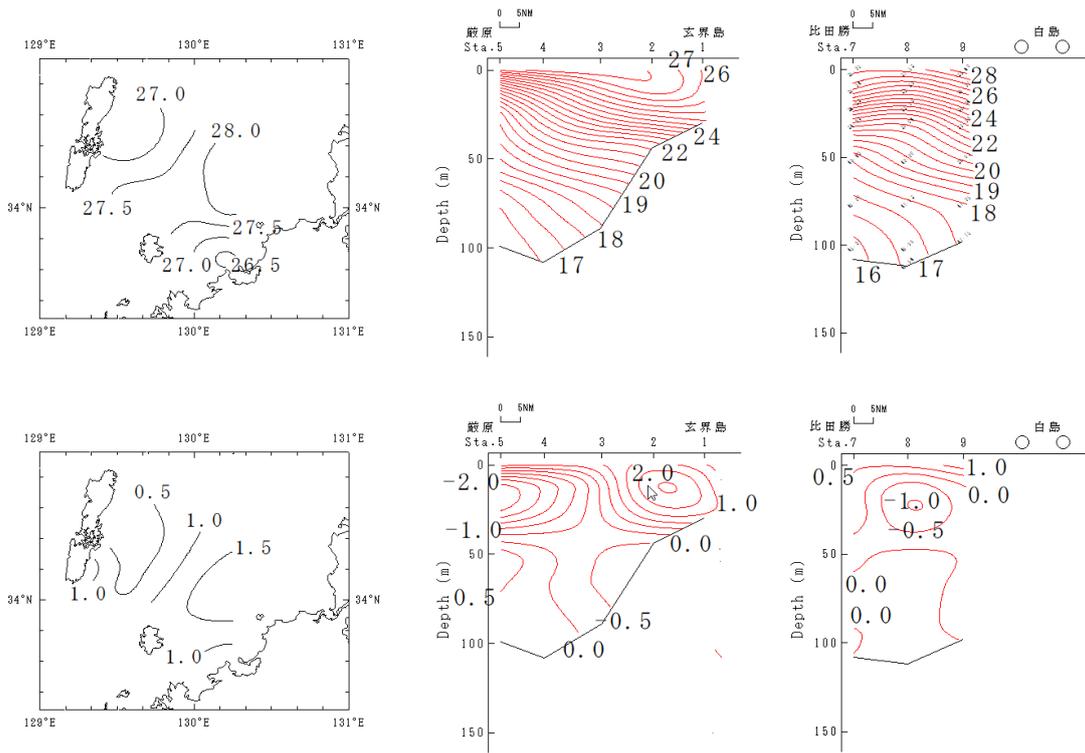


6月 (4日)

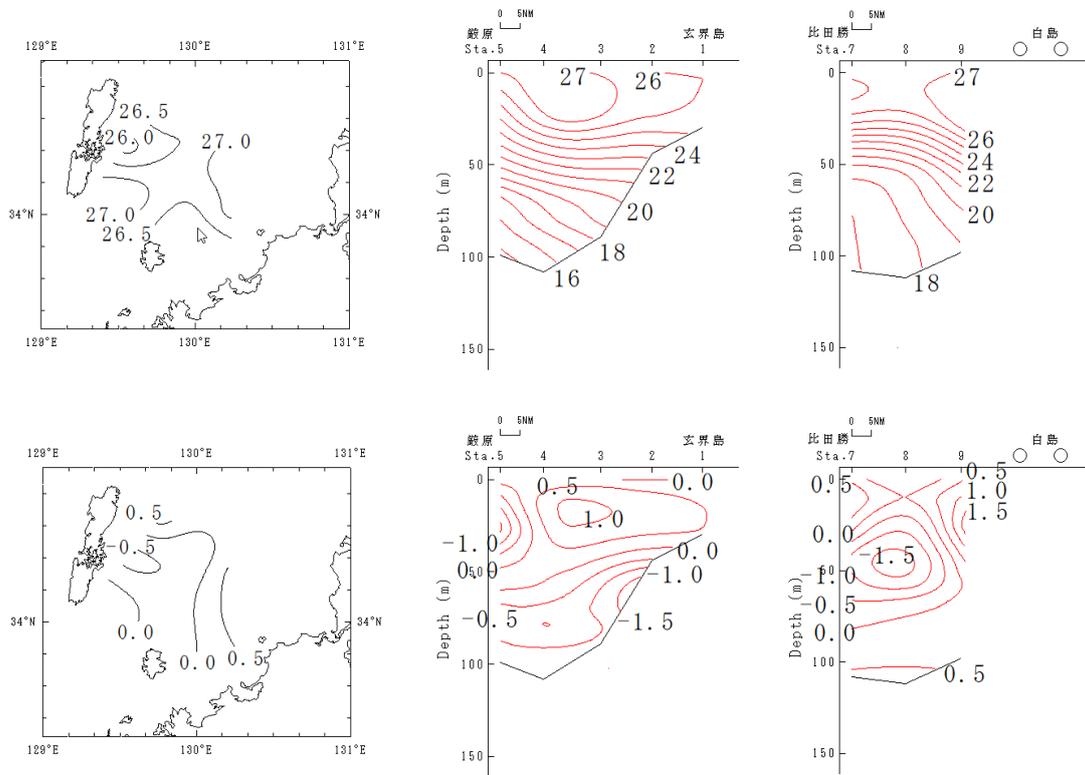


7月 (2日)

図2-② 水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

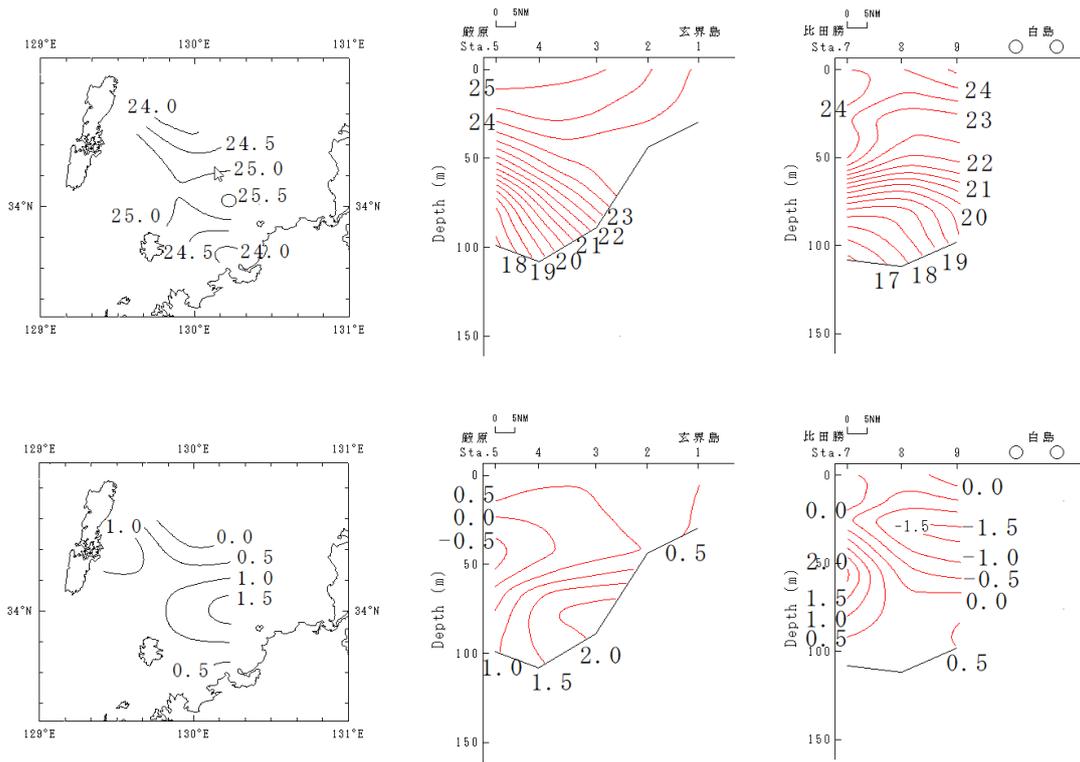


8月 (1日)

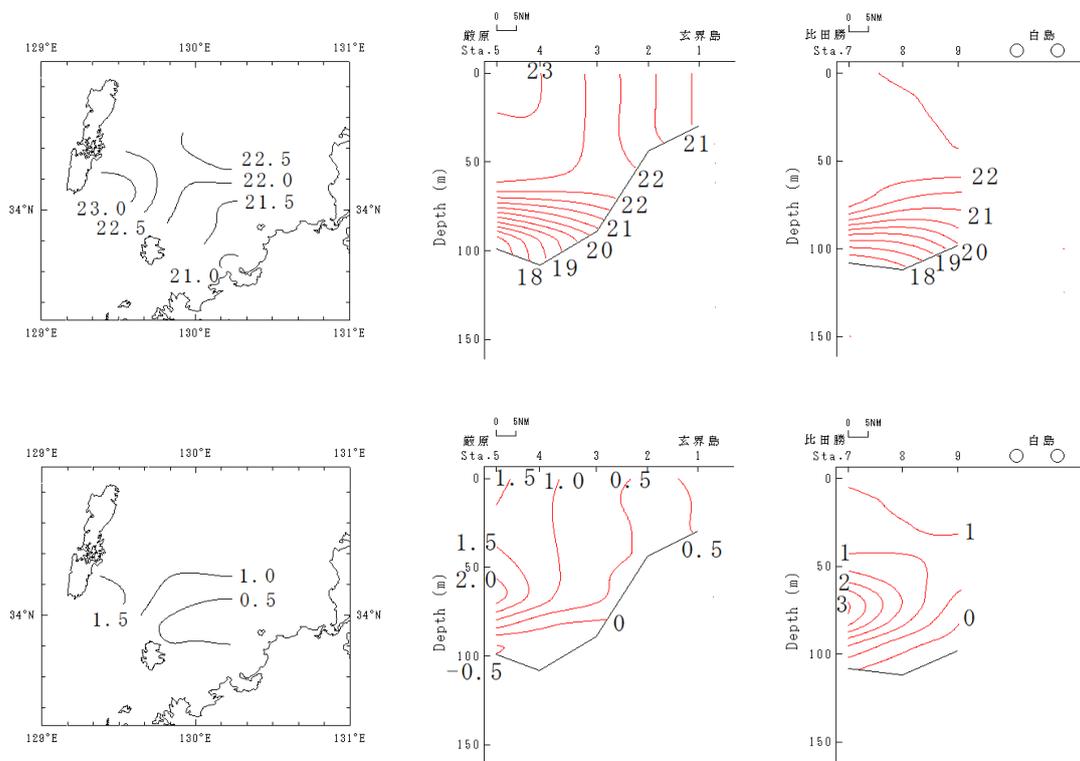


9月 (4日)

図2-③ 水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

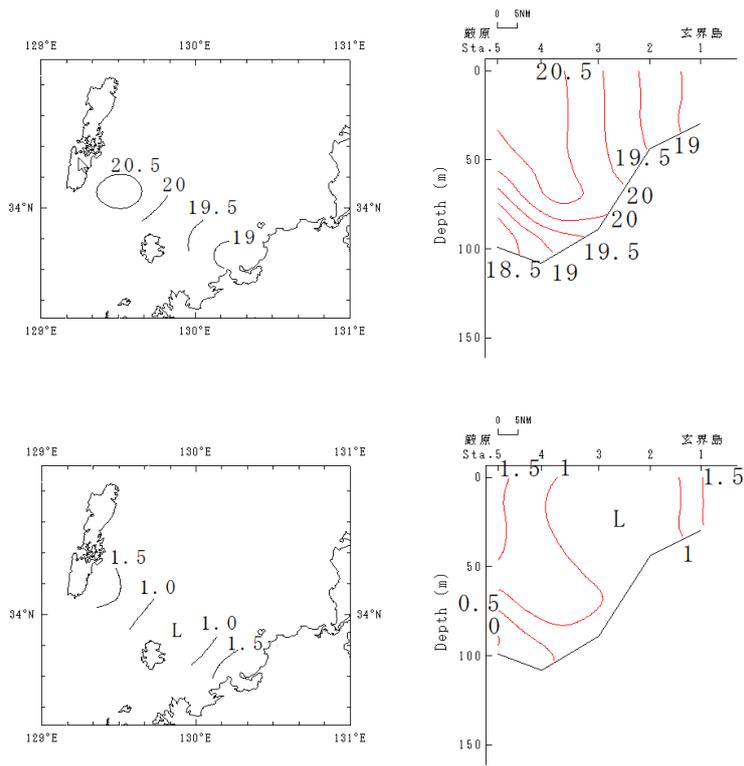


10月 (1日)

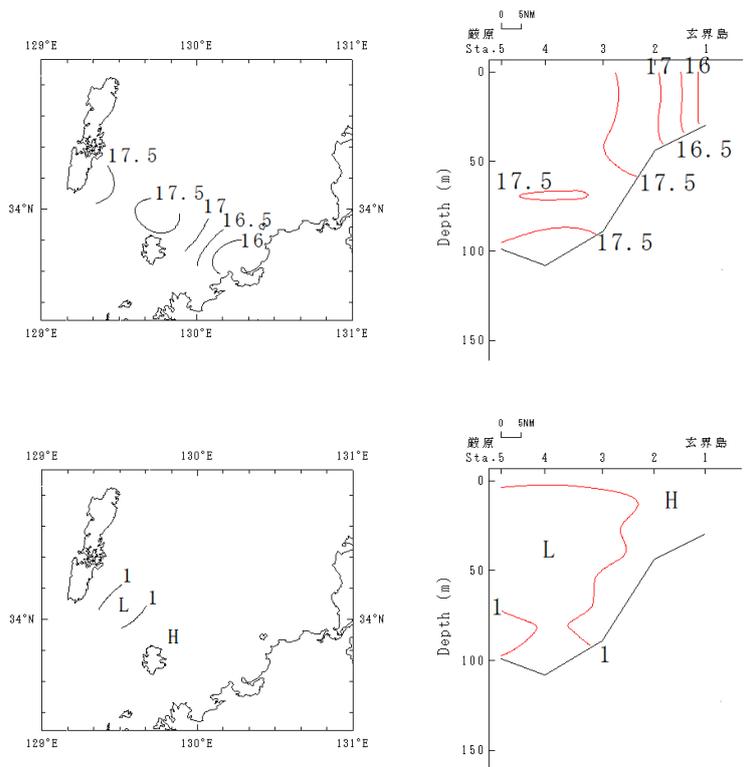


11月 (6日)

図2-④ 水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

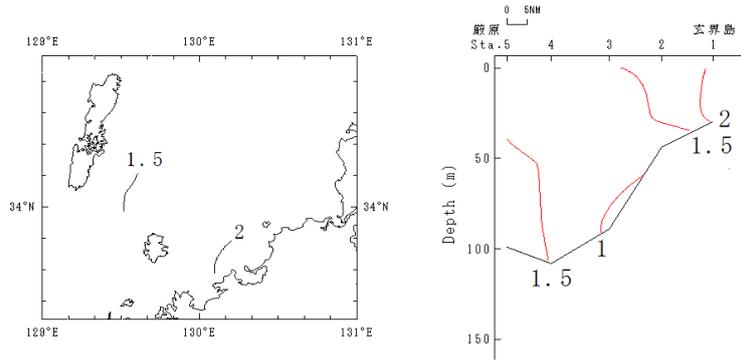
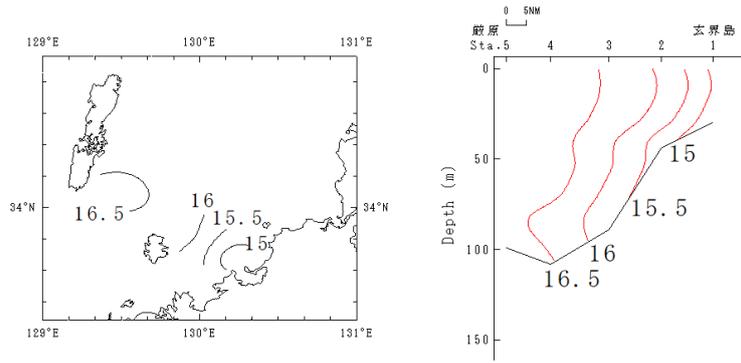


12月 (4日)

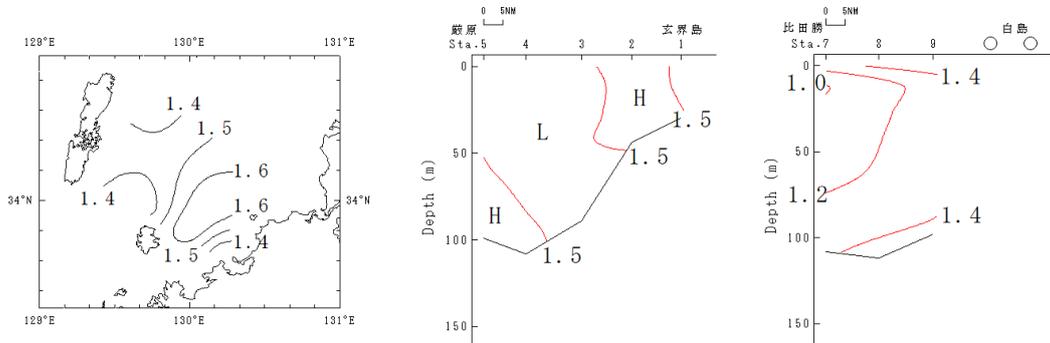
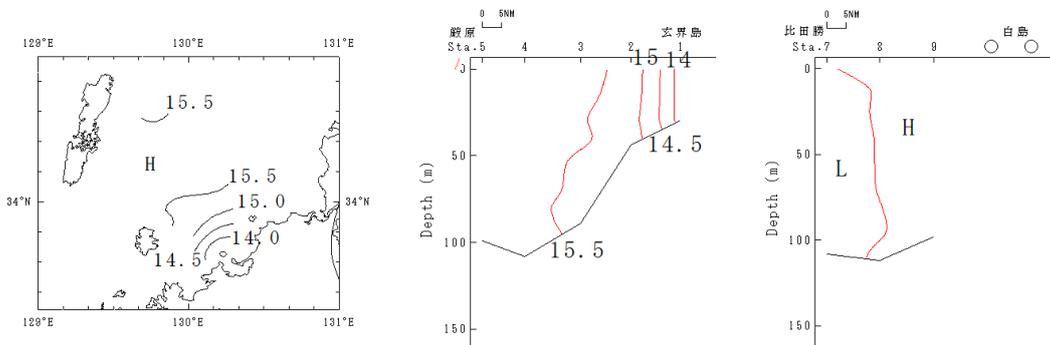


1月 (10日)

図2-⑤ 水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）



2月 (4日)



3月 (12日)

図2-⑥ 水温の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

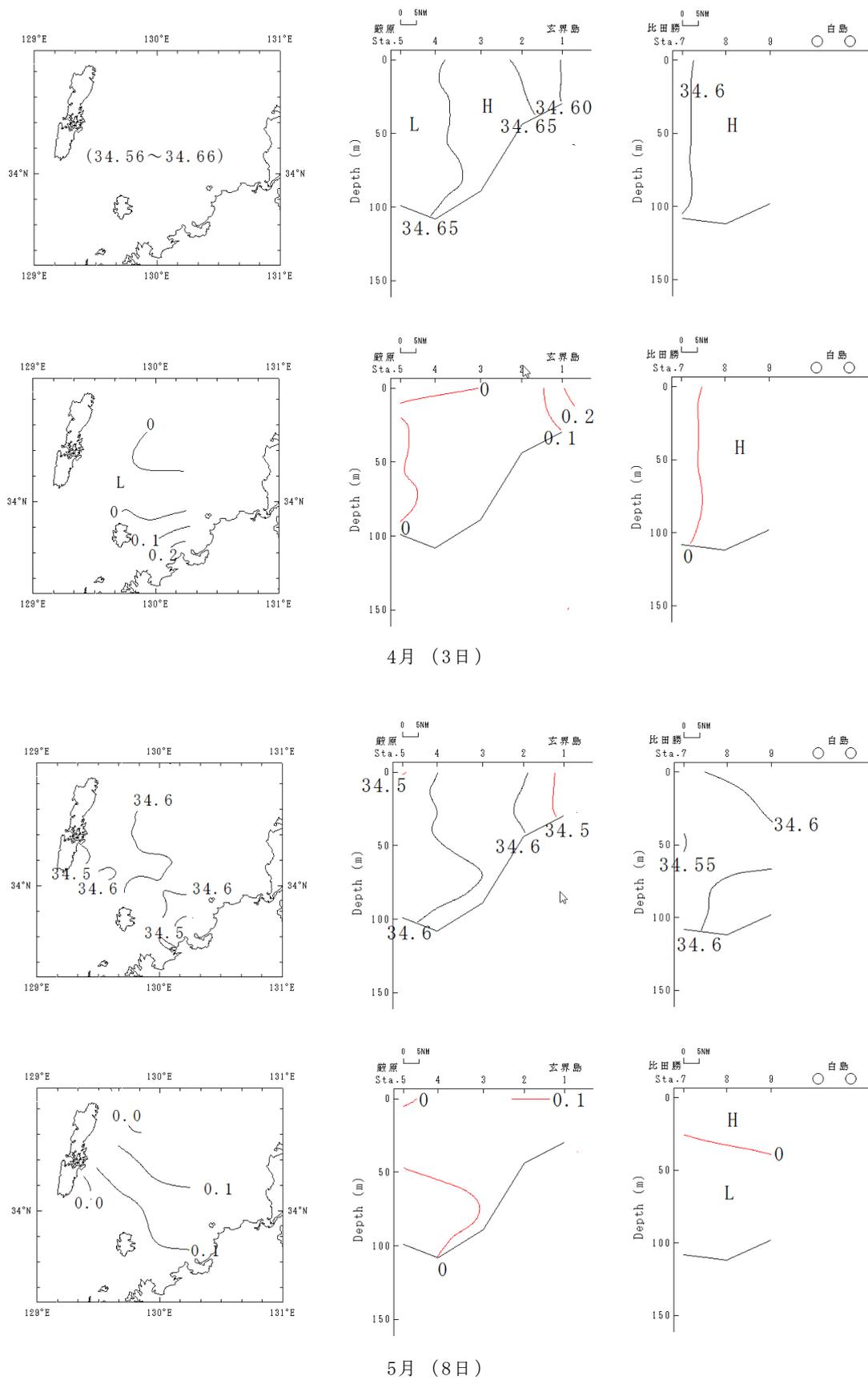
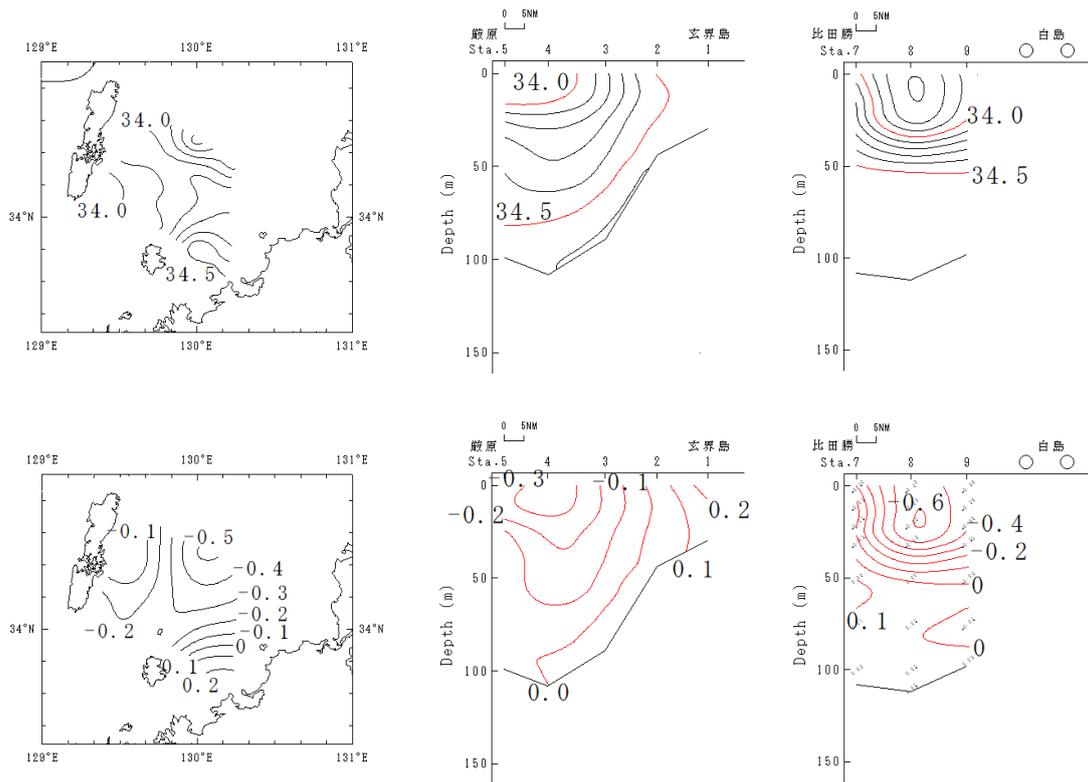
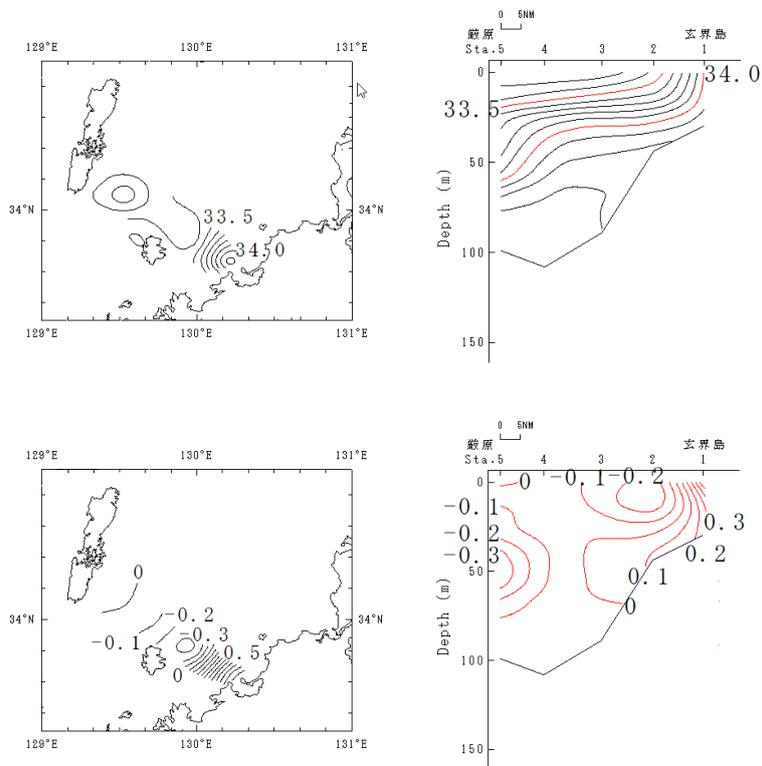


図3-① 塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

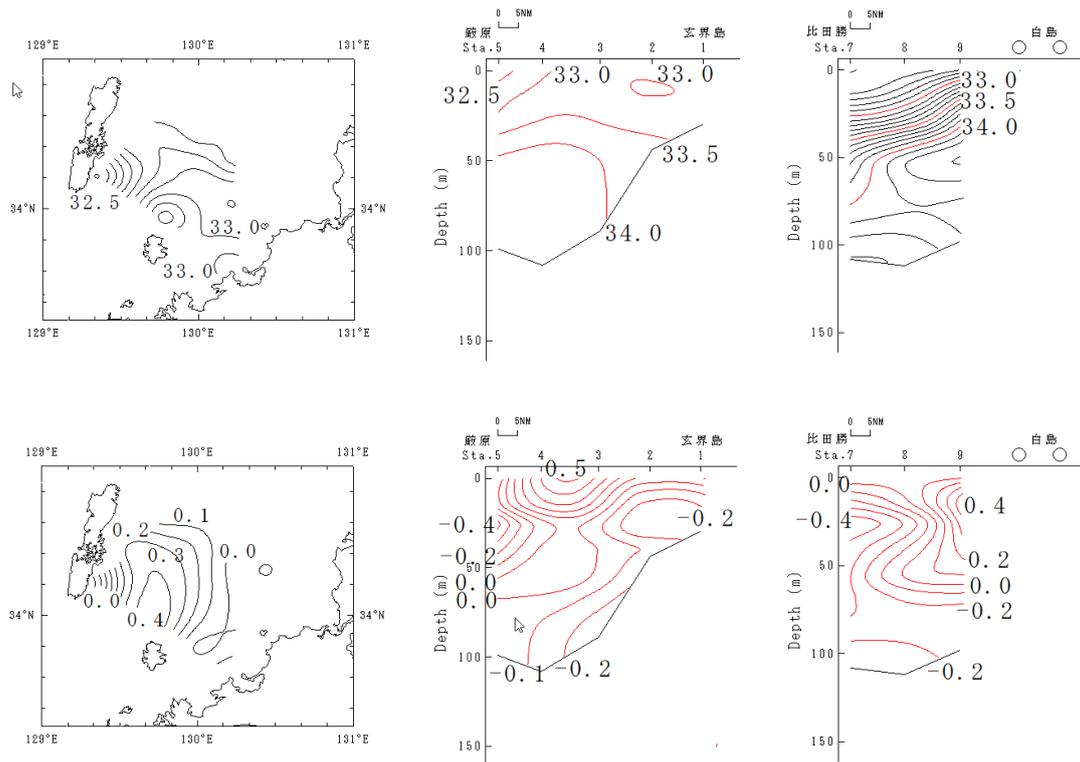


6月 (4日)

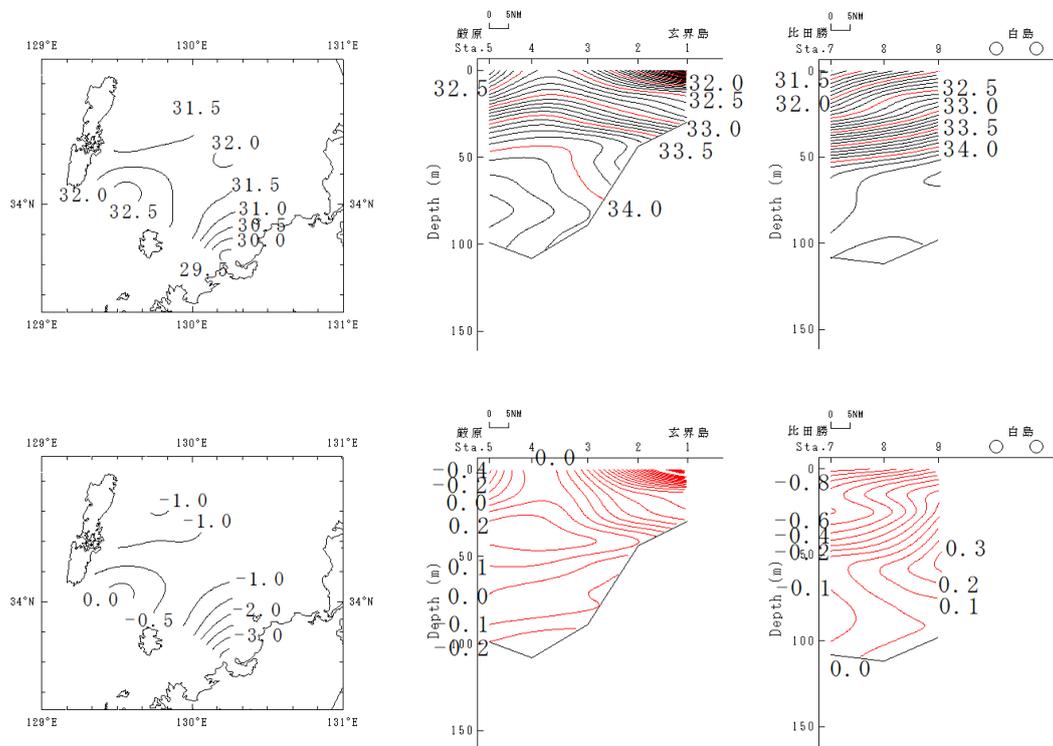


7月 (2日)

図3-② 塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

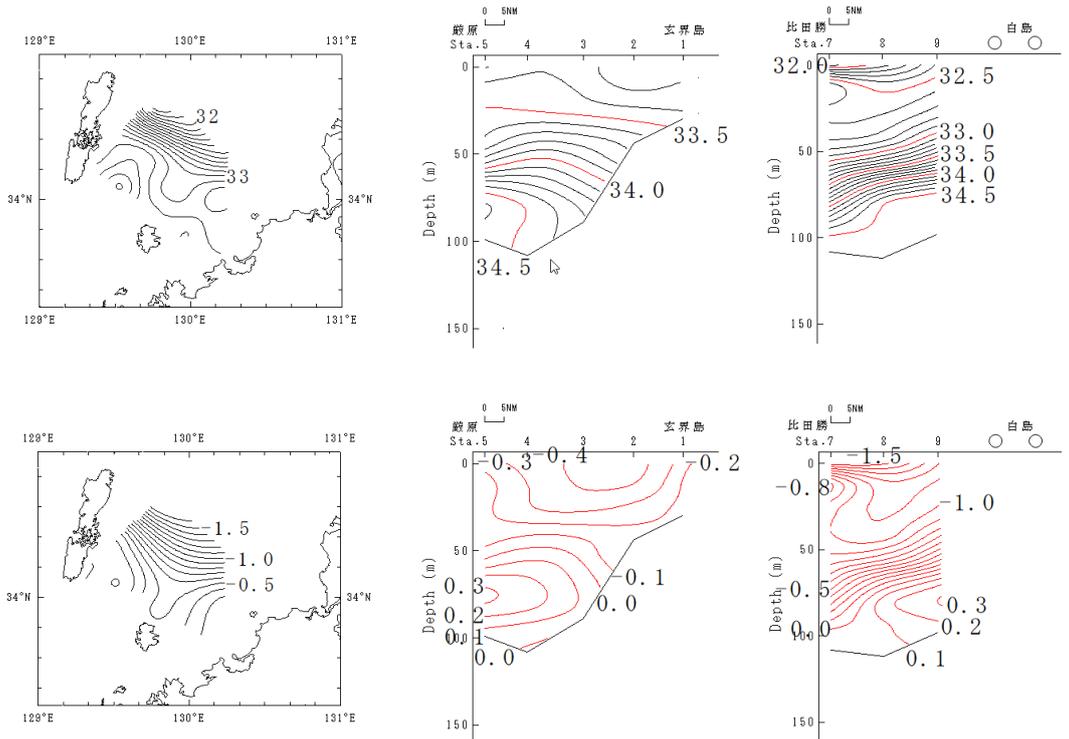


8月 (1日)

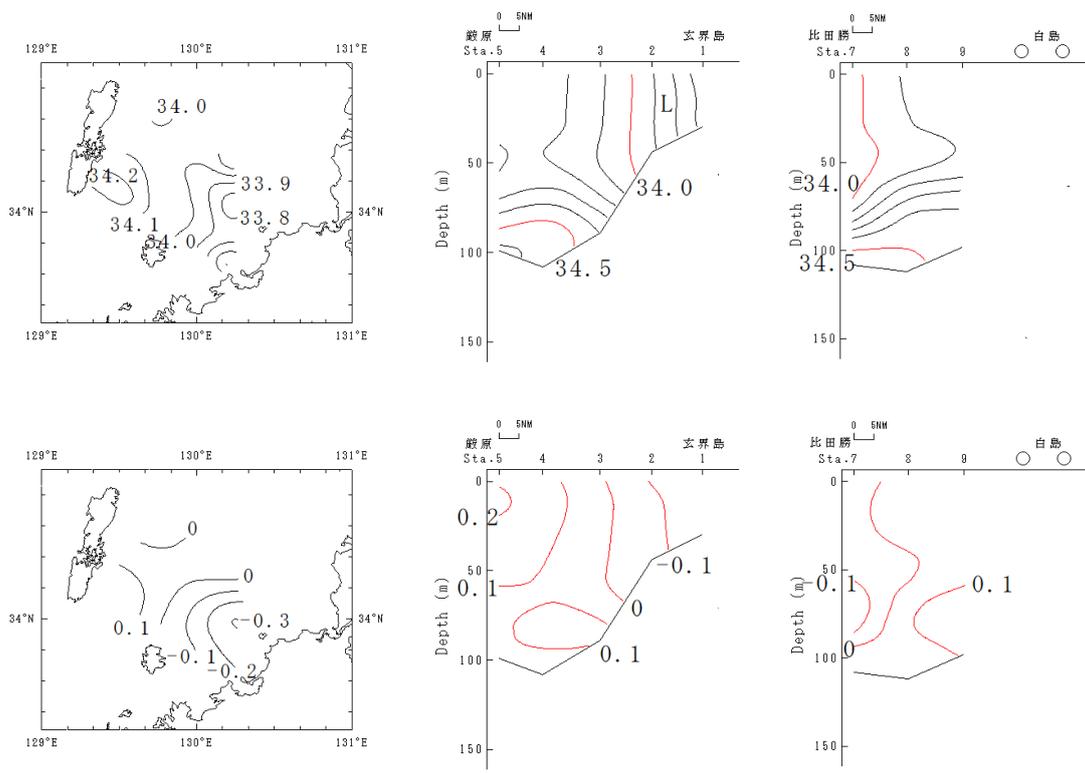


9月 (4日)

図3-③ 塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

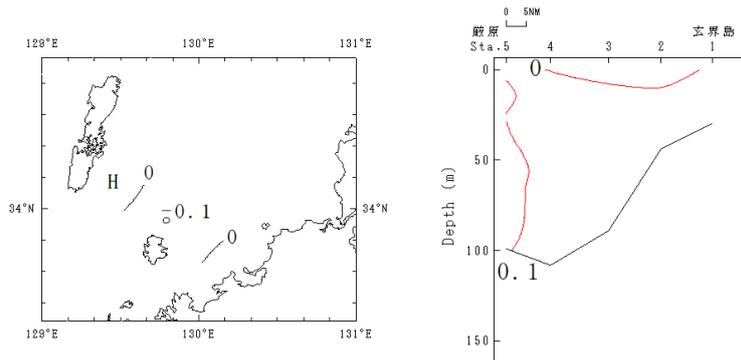
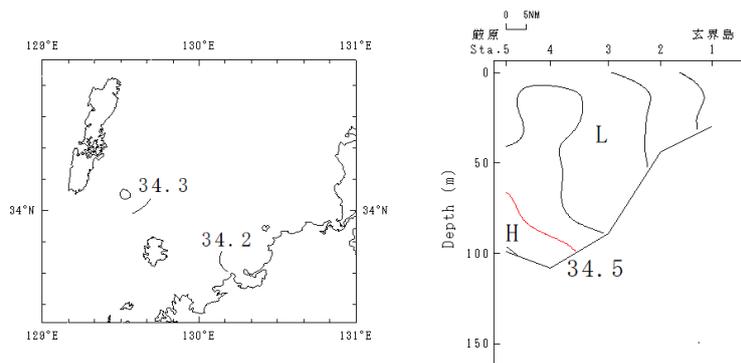


10月 (1日)

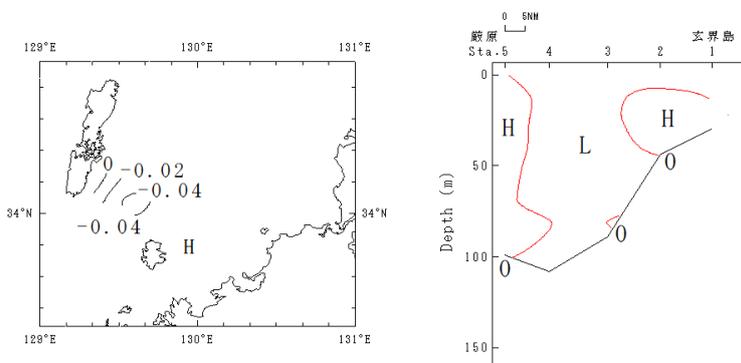
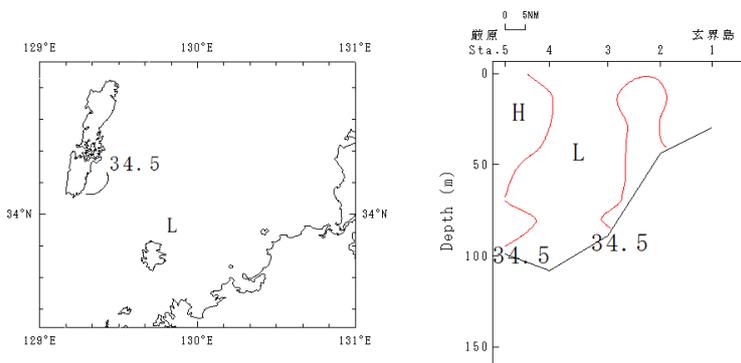


11月 (6日)

図3-④ 塩分の水平分布 (表層) 及び鉛直分布
(上段:実測値 下段:平年偏差)

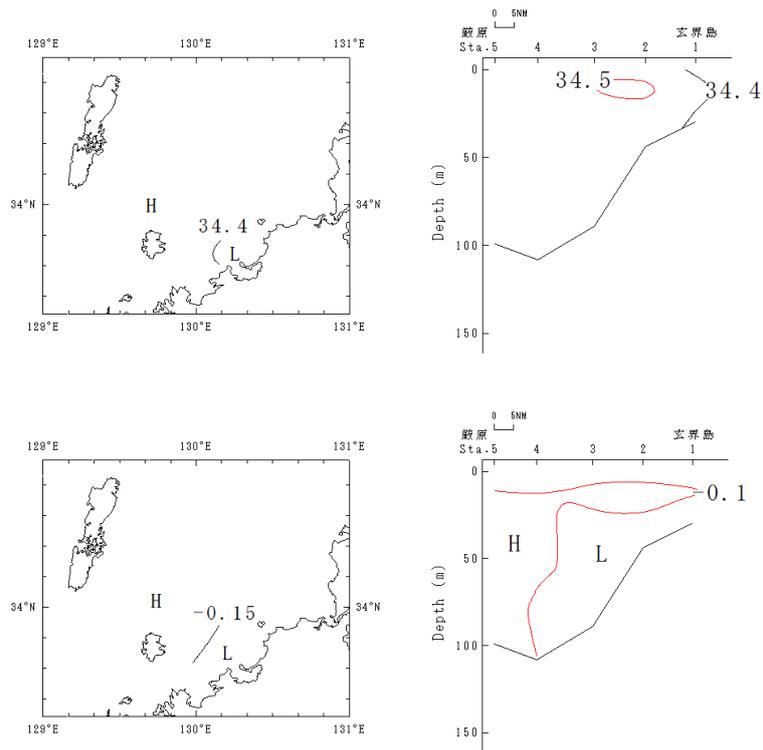


12月 (4日)

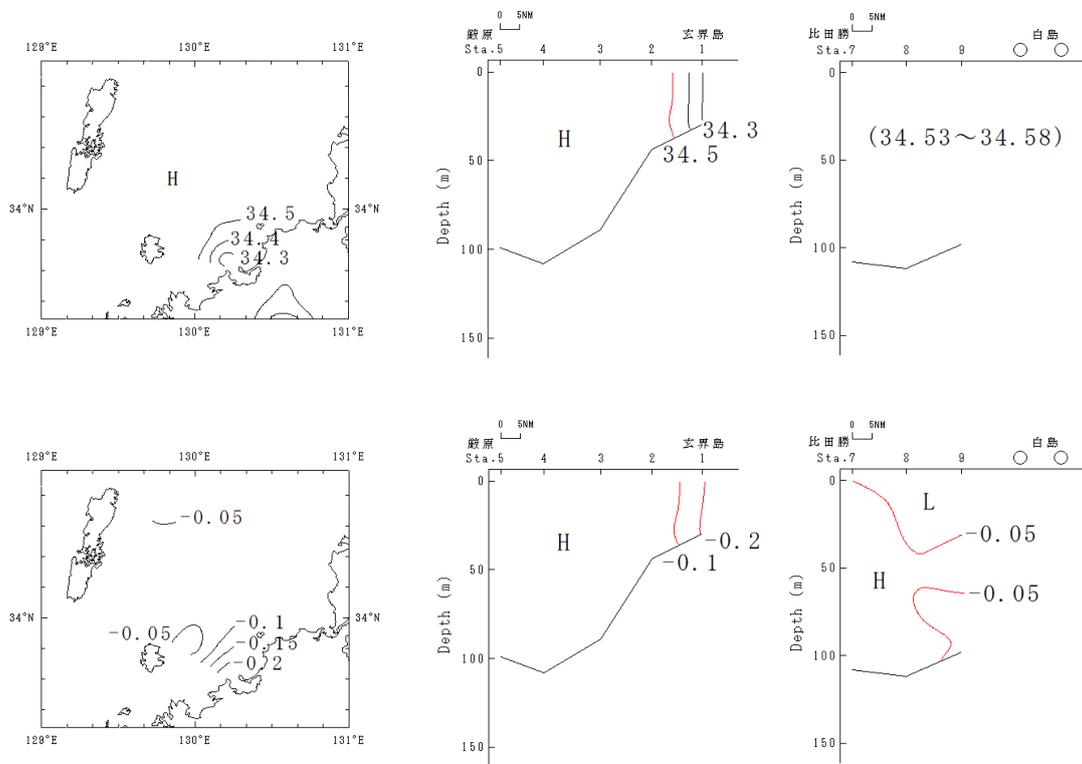


1月 (10日)

図3-⑤ 塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）



2月 (4日)



3月 (12日)

図3-⑥ 塩分の水平分布（表層）及び鉛直分布
（上段：実測値 下段：平年偏差）

博多湾水産資源増殖試験

亀井 涼平・林田 宜之・梨木 大輔・吉岡 武志

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令和元年5月16日、令和元年11月12日に、多々良川河口域の調査は令和元年7月31日に、愛宕浜の調査は令和元年9月3日に、地行浜の調査は令和元年10月9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31年4月8日、令和元年5月13日、6月10日、7月11日、8月20日、9月10日、10月10日、11月12日、12月18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、45μm及び100μm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100μm未満をトロコフォア幼生、100～130μmをD型幼生、130～180μmをアンボ期幼生、180～230μmをフ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。調査は年7回、4月18日、5月20日、6月14日、7月18日、8月28日、9月26日、10月16日、11月25日、12月20日、1月9日、2月7日に実施した。

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、令和元年 5 月が 72.9 トン、令和元年 11 月が 165.1 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、平成 29 年 6 月が 101.3 トン、平成 29 年 11 月が 558.8 トン、平成 30 年 5 月が 683.3 トン、平成 30 年 10 月が 116.5 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、令和元年 5 月が 1,618.8 万個体、令和元年 11 月が 13,270.6 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 15,244.3 万個体、平成 28 年 11 月が 3,627.6 万個体、平成 29 年 6 月が 12,921.4 万個体、平成 29 年 11 月が 37,102.1 万個体、平成 30 年 5 月が 26,951.3 万個体、平成 30 年 10 月が 2,445.0 万個体であった。

殻長 30mm 以上の個体の割合は、令和元年 5 月が 32.6%、令和元年 11 月が 1.3%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%、平成 29 年 6 月が 2.2%、平成 29 年 11 月が 2.1%、平成 30 年 5 月が 5.8%、平成 30 年 10 月が 28.8%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。令和元年 5 月 16 日調査では全地点平均密度は 96.5 個体/m²、地点別の最大密度は F-2 で 512 個体/m²であった。また、F~G ラインの 1~5 を中心に高密度のアサリの生息が確認された。令和元年 11 月 12 日調査では平均密度は 791.1 個体/m²、地点別の最大密度は F-1 で 6,744.0 個体/m²であった。また、1,000 個体/m²以上となる高密度のアサリの生息が確認されたのは 13 地点であり、D~G ラインの 1~2 を中心に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 5 に示した。今回の調査では、令和元年 5 月には 18~24 mm と 32~34 にモードを持つ多峰型で、令和元年 11 月には 16~20 mm に 26~30mm にモードがみられた。過去の調査では、平成 28 年 6 月には 20~26 mm に、平成 28 年 11 月には 16~22mm に、平成 29 年 6 月には 10~18 mm に、平成 29 年 11 月には 18~22 mm に、平成 30 年 5 月には 22~26 mm に、平成 30 年 10 月には 26~30 mm モードがみられた。

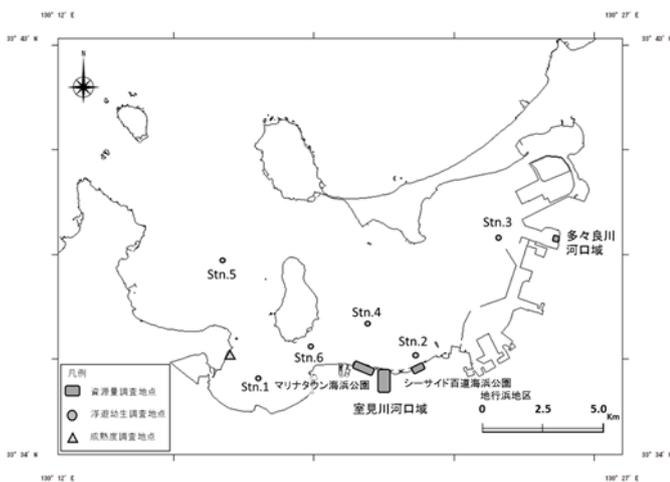


図 1 水産資源生育環境調査の各調査項目に対応する調査地点

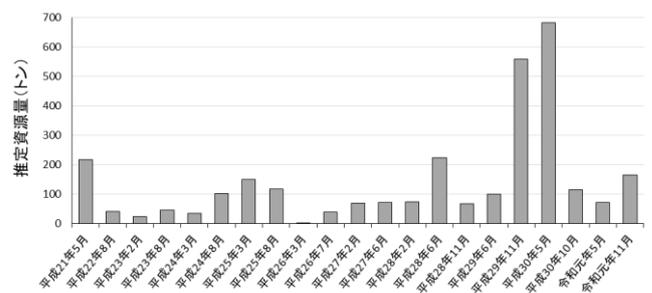


図 2 室見川河口域における推定資源量の推移

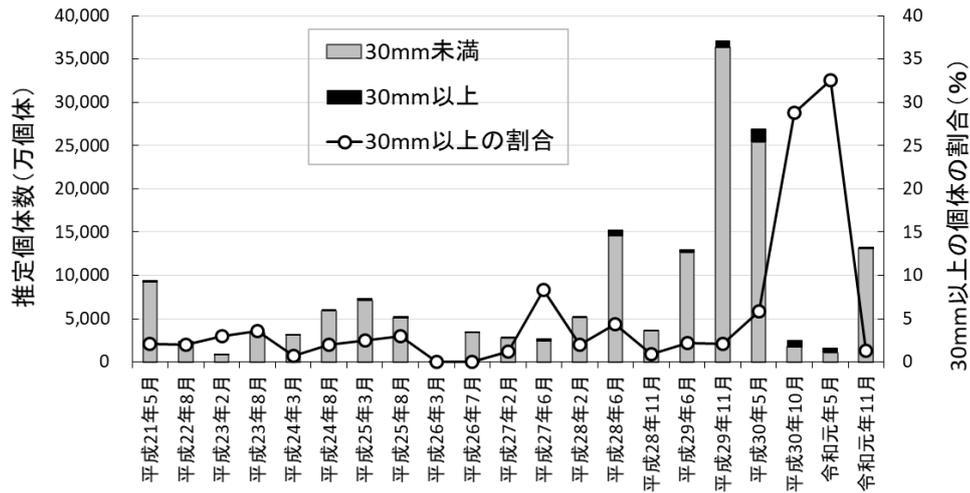


図3 室見川河口域における推定個体数の推移

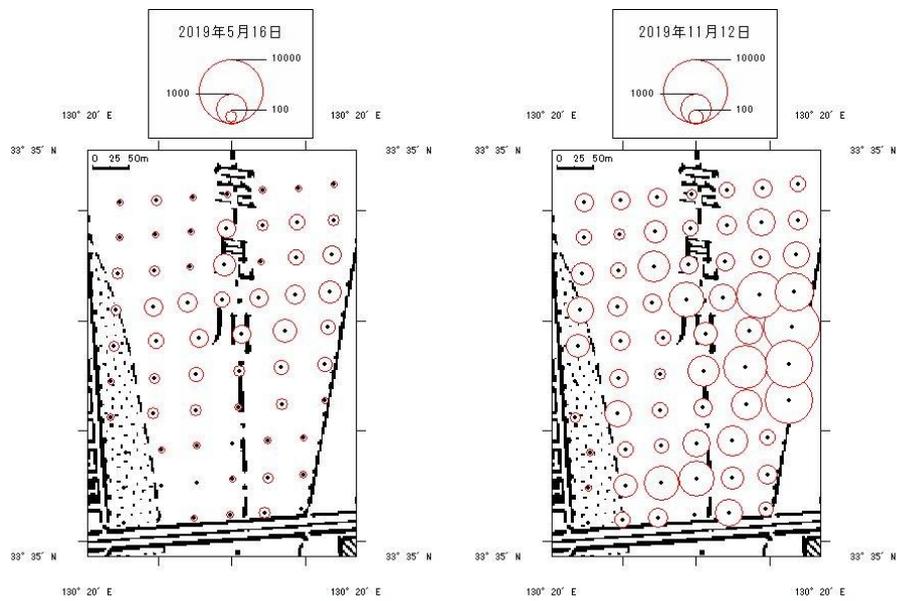


図4 室見川河口域における地点別アサリ生息密度

表1 地点別生息密度 (個体/m²)

		地点番号							平均
		1	2	3	4	5	6	7	
令和元年5月16日	A	0.0	96.0	24.0	8.0	0.0	0.0	0.0	21.3
	B	32.0	40.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3
	C	16.0	32.0	0.0	32.0	16.0	0.0	0.0	16.0
	D	8.0	64.0	32.0	88.0	64.0	24.0	0.0	46.7
	E	104.0	144.0	72.0	120.0	40.0	16.0	0.0	82.7
	F	144.0	512.0	232.0	248.0	200.0	48.0	0.0	230.7
	G	456.0	360.0	232.0	168.0	376.0	248.0	56.0	270.9
	H	264.0	192.0	8.0	432.0	16.0	48.0	80.0	148.6
	I	88.0	168.0	72.0	288.0	8.0	16.0	32.0	96.0
	J	8.0	8.0	24.0	8.0	8.0	40.0	8.0	14.9
		地点番号							平均
		1	2	3	4	5	6	7	
令和元年11月12日	A	112.0	816.0	0.0	352.0	152.0	0.0	0.0	238.7
	B	320.0	472.0	1,712.0	1,520.0	528.0	16.0	0.0	761.3
	C	184.0	1,128.0	968.0	128.0	176.0	32.0	0.0	436.0
	D	4,416.0	1,128.0	232.0	184.0	664.0	40.0	0.0	1,110.7
	E	4,312.0	3,176.0	1,352.0	80.0	232.0	0.0	0.0	1,525.3
	F	6,744.0	928.0	600.0	168.0	368.0	552.0	0.0	1,560.0
	G	2,058.2	3,643.6	952.7	1,752.7	283.6	320.0	661.8	1,381.8
	H	654.5	283.6	290.9	276.4	1,200.0	210.9	472.7	484.2
	I	344.0	816.0	328.0	152.0	408.0	64.0	208.0	331.4
	J	176.0	264.0	184.0	48.0	232.0	272.0	280.0	208.0

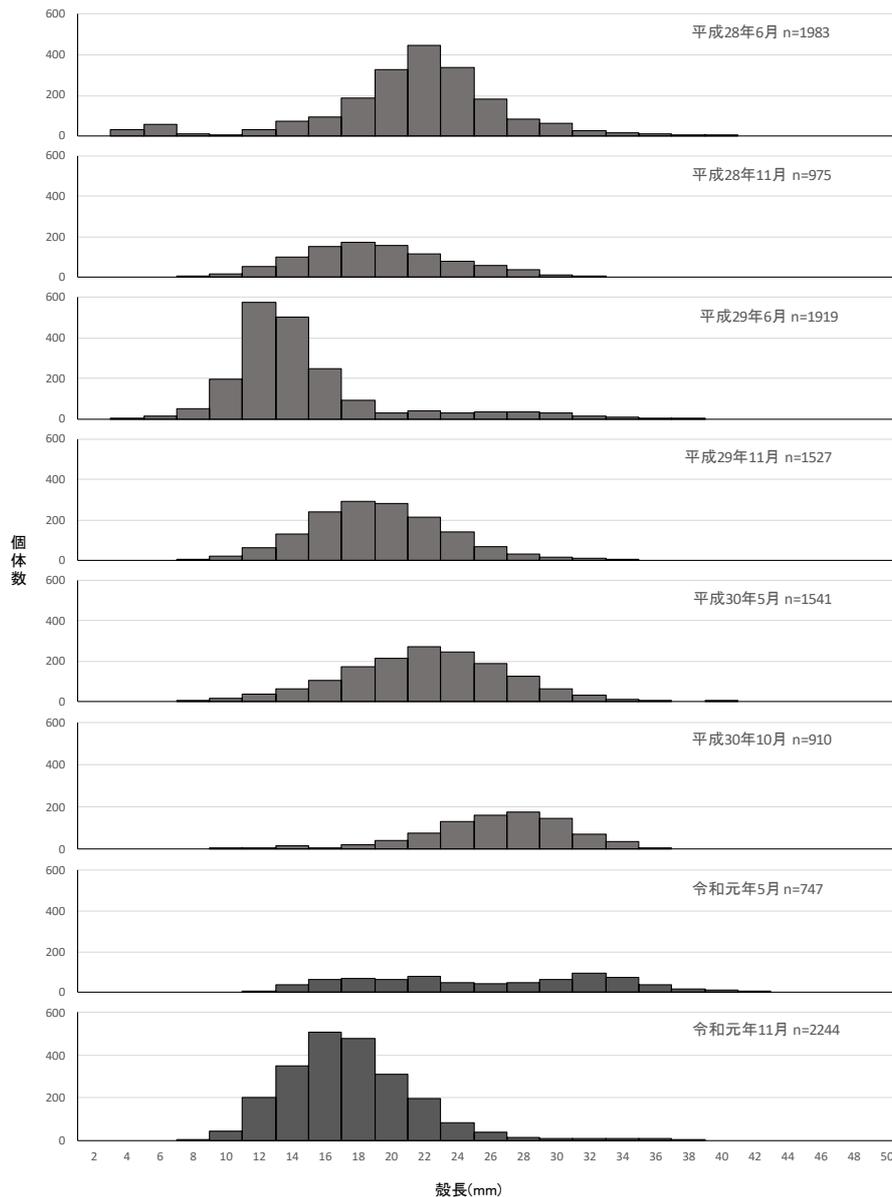


図5 調査日別の殻長組成

(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。令和元年7月の調査では推定資源量が3.3トンであった。過去の調査では、平成26年8月が6.1トン、平成27年3月が5.8トン、平成27年8月が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、29年7月が24.7トン、平成30年8月が9.7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。令和元年7月の調査では、推定個体数は654.0万個体であった。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、平成29年7月が3,433.5万個体、平成30年8月が1,020.0万個体であった。また、殻長30mm以上の個体の割合は令和元年7月の調査では採集できなかった。過去の調査では、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%,平成 29 年 7 月が 0.4%,平成 30 年 8 月が 3.5%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。令和元年 7 月 31 日調査では平均密度 218.0 個体/m², 最大密度は E-1 で 1448.0 個体/m²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。令和元年 7 月では 10~14 mm にモードがみられた。また過去の調査では,平成 26 年 8 月の殻長組成は 16~22 mm にモードを持つ単峰型であった。平成 27 年 3 月は 22~24 mm,平成 27 年 8 月は 16~20 mm,平成 28 年 7 月は 12~16 mm,平成 29 年 2 月は 24~30 mm,平成 29 年 7 月は 12~18 mm,平成 30 年 8 月は 10~16 mm にモードがみられた。

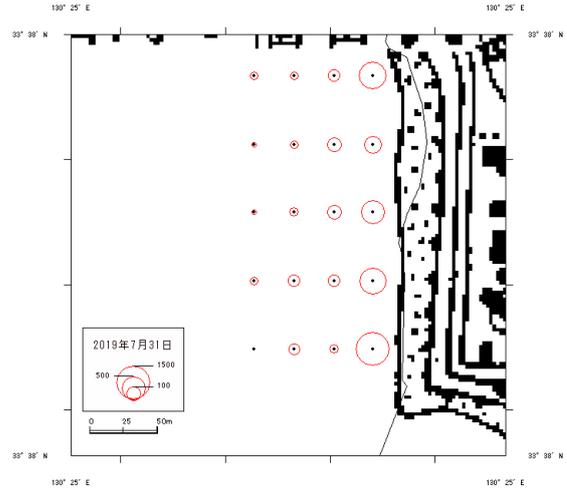


図 8 多々良川河口域における地点別アサリ生息密度

表 2 地点別生息密度 (個体/m²)

		地点番号				単位:個体/m ²
		1	2	3	4	平均
令和元年7月31日	A	824.0	72.0	24.0	16.0	234.0
	B	200.0	96.0	24.0	8.0	82.0
	C	496.0	104.0	32.0	8.0	160.0
	D	736.0	80.0	80.0	24.0	230.0
	E	1,448.0	32.0	56.0	0.0	384.0

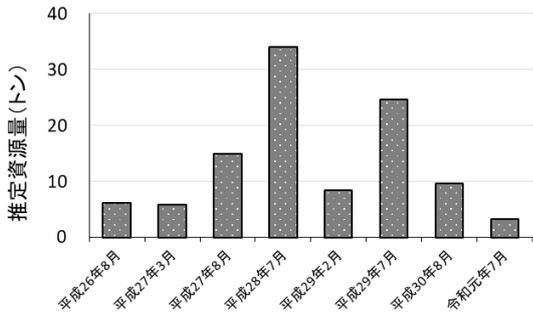


図 6 多々良川河口域における推定資源量

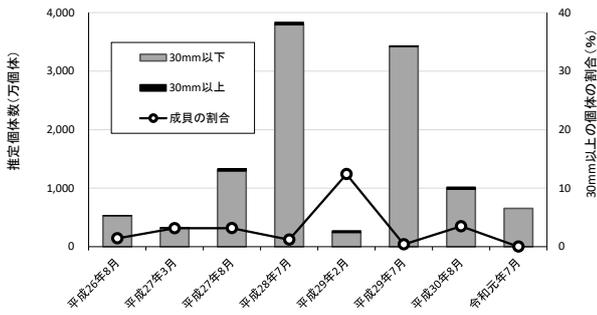
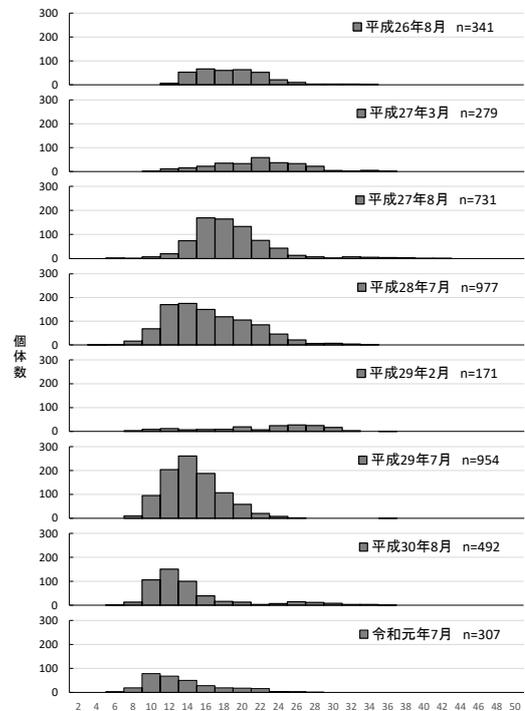


図 7 多々良川河口域における推定個体数



(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 10, 11 に示した。令和元年 9 月の推定資源量は 42.9 トンであった。過去の調査では,平成 27 年 5 月が 53.9 トン,平成 27 年

9 月が 117.5 トン,平成 29 年 9 月が 94.1 トン,平成 31 年 2 月が 42.4 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令和元

年9月が1,300.1万個体で27.8%であった。過去の調査では、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%、平成29年9月が1818.7万個体で46.9%、平成31年2月が982.5万個体で31.5%であった。

2) 分布状況

地点別生息密度を図12、表3に示した。令和元年9月の調査では平均密度105.3個体/m²、最大密度はF-4で1,376.0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。令和元年9月は14~18mmと28~32mmにモードを持つ多峰型であった。また過去の調査では、平成27年5月の殻長組成は28~30mmにモードを持つ単峰型であった。平成28年9月の殻長組成は10~14mmと32~38mmにモードがみられた。平成29年9月には12~18mmと30~36mmにモードがみられた。平成31年2月は18~24mmと30~34mmにモードがみられた。

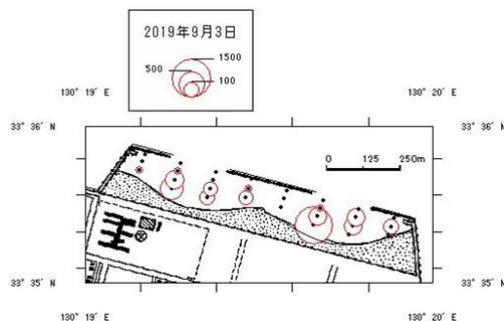


図12 愛宕浜における地点別アサリ生息密度

表3 地点別生息密度 (個体/m²)

		地点番号				単位:個体/m ²
		1	2	3	4	平均
令和元年9月3日	A	0.0	0.0	20.0		6.7
	B	0.0	12.0	232.0	356.0	150.0
	C	0.0	0.0	84.0	108.0	48.0
	D	0.0	12.0	64.0		25.3
	E	0.0	0.0	4.0		1.3
	F	0.0	16.0	160.0	1376.0	388.0
	G	4.0	184.0	184.0	4.0	94.0
	H	0.0	124.0	4.0		42.7

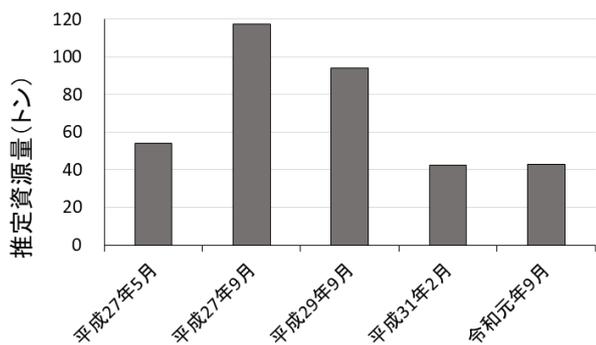


図10 愛宕浜における推定資源量

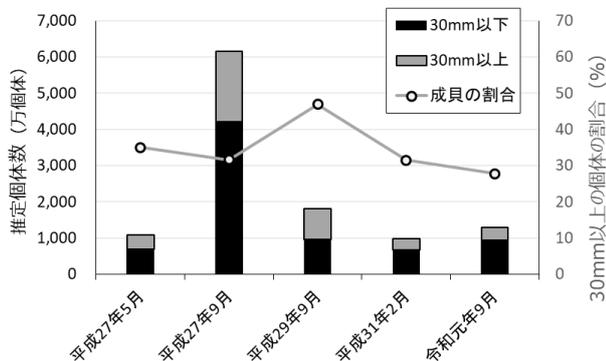


図11 愛宕浜における推定個体数

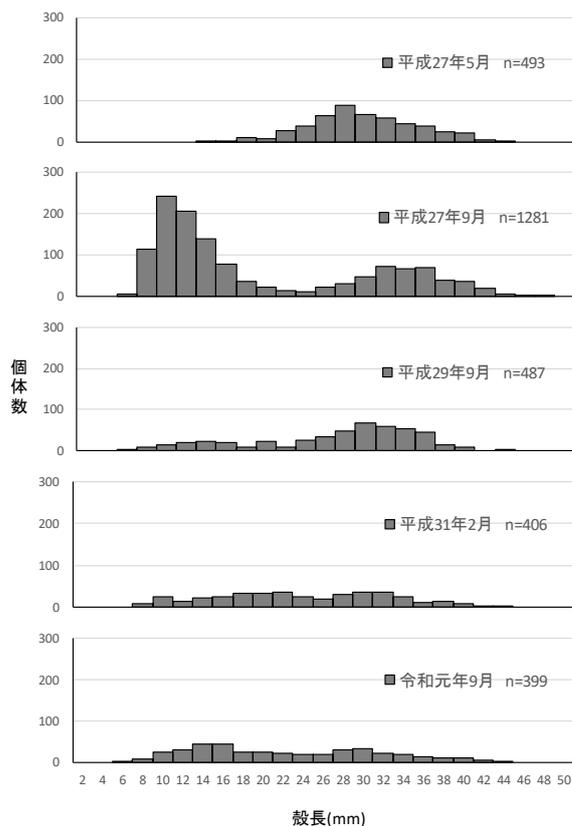


図13 調査日別の殻長組成

(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。令和元年 10 月の推定資源量は 17.5 トンであった。平成 27 年 9 月が 2.8 トン, 平成 29 年 10 月が 15.3 トン, 平成 31 年 2 月が 12.8 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令和元年 10 月が 559.4 万個体で 14.1%であった。過去の調査では, 平成 27 年 9 月が 344.6 万個体で 6.0%, 平成 29 年 10 月が 943.0 万個体で 5.2%, 平成 31 年 2 月が 1,329.9 万個体で 5.6%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。令和元年 10 月の調査では平均密度 108.2 個体/m², 最大密度は C-5 で 680.0 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。令和元年 10 月は 6~10 mm と 22~28 mm, 30~32 mm にモードがみられた。また過去の調査では, 平成 27 年 9 月の殻長組成は 8~14 mm と 32~38 mm, 42~46 mm に 3 つのモード, 平成 29 年 9 月には 10~14 mm と 28~32 mm にモード, 平成 31 年 2 月には 14~20 mm と 30~34 mm にモードがみられた。

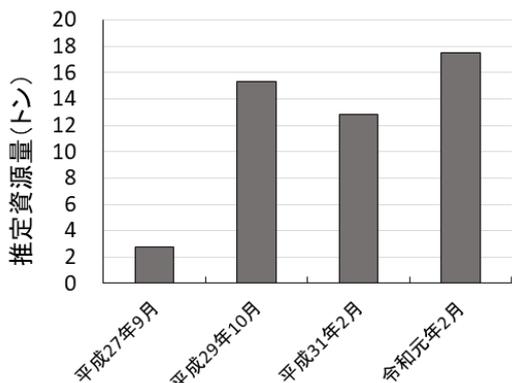


図 14 地行浜における推定資源量

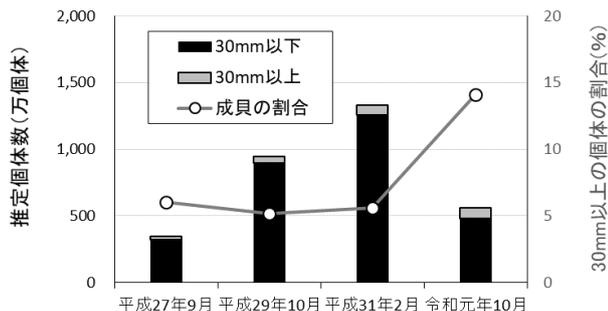


図 15 地行浜における推定個体数

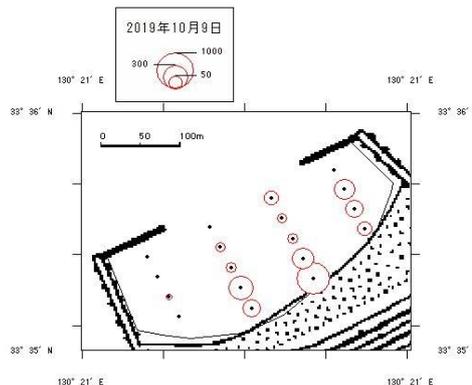


図 16 地行浜における地点別アサリ生息密度

表 4 地点別生息密度 (個体/m²)

令和元年10月調査	地点番号					平均
	1	2	3	4	5	
A	0.0	0.0	4.0	0.0		1.0
B	0.0	16.0	36.0	312.0	148.0	102.4
C	72.0	20.0	32.0	248.0	680.0	210.4
D	0.0	164.0	136.0	80.0		95.0

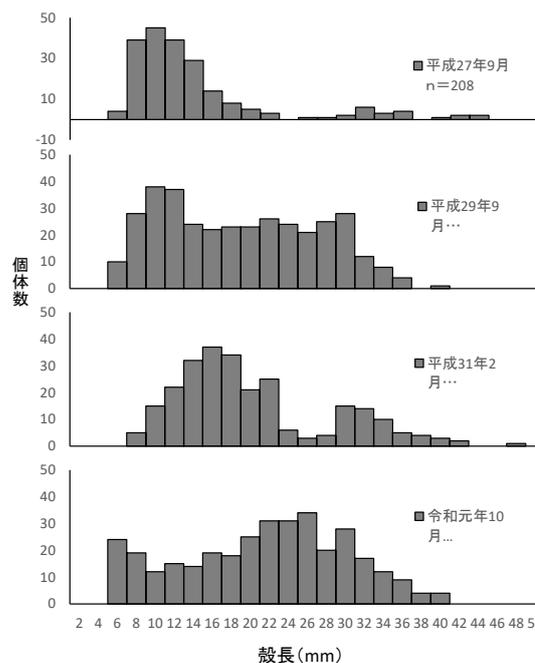


図 17 調査日別の殻長組成

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 St. 3 で最大 40.0 個体/m³, 6 月調査では St. 4 で最大 18,346.7 個体/m³, 7 月調査では St. 4 で最大 1688.9 個体/m³, 8 月調査では St. 2 で最大 800.0 個体/m³, 9 月調査では St. 1 で最大 253.3 個体/m³, 10 月調査では St. 1 で最大 373.3 個体/m³

m³, 11月調査では St.2 で最大 266.7 個体/m³, 12月調査では St.2 で最大 16.7 個体/m³であった。

平成 22 年から調査が行われており、過去のデータと比較可能な St.2 の浮遊幼生密度を図 19, 表 6 に, St.4 の浮遊幼生密度を図 20, 表 7 に示した。なお, 平年値は過去の各月の平均値とした。9 か月の合計では, St.2 で平年比 129.4%, St.4 で平年比 768.6%であった。各月ごとにみると, 4月の調査では, 2地点とも採捕できず, 5月の調査では St.2 で平年比 42.2%, St.4 で平年比 25.6%, 6月の調査では St.2 で平年比 891.5%, St.4 で平年比 2,467.3%, 7月の調査では St.2 で平年比 71.8%, St.4 で平年比 273.1%, 8月の調査では St.2 で平年比 187.2%, St.4 で平年比 130.7%, 9月の調査では, St.2

で採捕できず, St.4 で平年比 14.9%, 10月の調査では St.2 で平年比 11.9%, St.4 で平年比 35.4%, 11月の調査では St.2 で平年比 53.3%, St.4 で平年比 3.9%, 12月の調査では St.2 で平年比 281.3%, St.4 で平年比 77.1%であった。

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18日から2月7日まで順に0.18, 0.07, 0.30, 0.28, 0.85, 0.58, 0.35, 0.17, 0.17, 0.00, 0.02であった。肥満度は順に14.5, 17.1, 16.9, 19.2, 20.8, 15.5, 12.3, 10.7, 10.9, 10.9, 12.4であった。

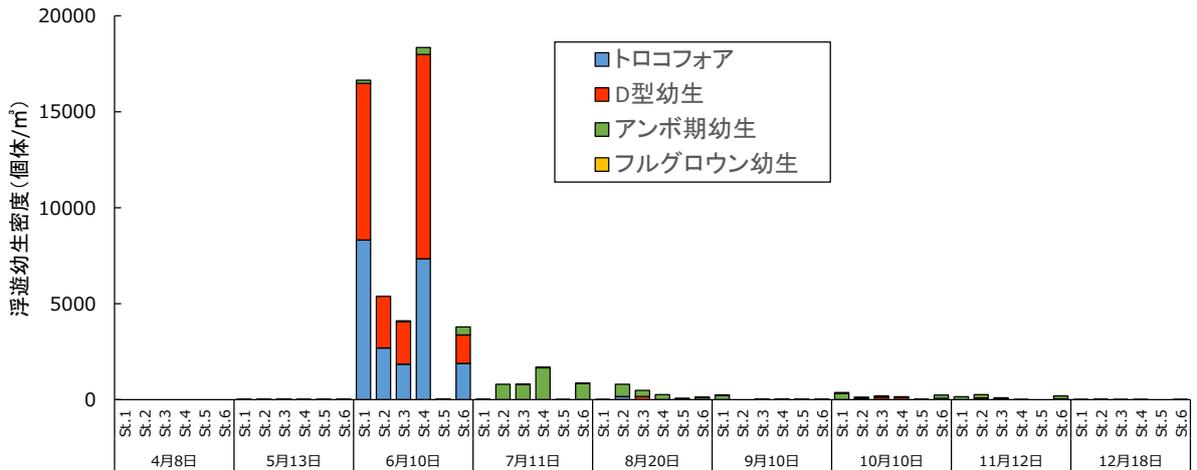


図 18 調査点ごとの浮遊幼生密度

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				計
		トコフオア	D型幼生	アンボ期幼生	フルグロウン幼生	
4月8日						
	St.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5月13日						
	St.1	3.3	3.3	0.0	0.0	6.7
	St.2	0.0	6.7	3.3	0.0	10.0
	St.3	0.0	26.7	13.3	0.0	40.0
	St.4	0.0	16.7	0.0	0.0	16.7
	St.5	0.0	3.3	3.3	0.0	6.7
	St.6	0.0	10.0	3.3	0.0	13.3
6月10日						
	St.1	8,320.0	8,153.6	166.4	0.0	16,640.0
	St.2	2,693.3	2,693.3	0.0	0.0	5,386.7
	St.3	1,848.0	2,217.6	41.1	0.0	4,106.7
	St.4	7,338.7	10,641.1	366.9	0.0	18,346.7
	St.5	16.7	23.3	0.0	0.0	40.0
	St.6	1,893.3	1,476.8	416.5	0.0	3,786.7
7月11日						
	St.1	0.0	0.0	6.7	6.7	13.3
	St.2	0.0	0.0	800.0	0.0	800.0
	St.3	0.0	0.0	792.0	8.0	800.0
	St.4	0.0	0.0	1,655.1	33.8	1,688.9
	St.5	0.0	0.0	13.3	0.0	13.3
	St.6	0.0	0.0	844.8	8.5	853.3
8月20日						
	St.1	0.0	0.0	13.3	0.0	13.3
	St.2	160.0	0.0	640.0	0.0	800.0
	St.3	0.0	163.2	316.8	0.0	480.0
	St.4	0.0	0.0	266.7	0.0	266.7
	St.5	0.0	26.7	53.3	0.0	80.0
	St.6	0.0	0.0	120.0	13.3	133.3
9月10日						
	St.1	0.0	0.0	216.3	37.1	253.3
	St.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.3	0.0	13.3	26.7	0.0	40.0
	St.4	0.0	40.0	0.0	0.0	40.0
	St.5	0.0	26.7	0.0	0.0	26.7
	St.6	0.0	0.0	26.7	0.0	26.7
10月10日						
	St.1	0.0	0.0	313.6	59.7	373.3
	St.2	0.0	66.7	66.7	0.0	133.3
	St.3	0.0	133.3	66.7	0.0	200.0
	St.4	0.0	120.0	26.7	0.0	146.7
	St.5	0.0	8.3	4.2	0.0	12.5
	St.6	0.0	66.7	173.3	0.0	240.0
11月12日						
	St.1	0.0	0.0	146.7	0.0	146.7
	St.2	0.0	83.3	183.3	0.0	266.7
	St.3	0.0	33.3	66.7	0.0	100.0
	St.4	0.0	0.0	13.3	0.0	13.3
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	40.0	160.0	0.0	200.0
12月18日						
	St.1	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3
	St.2	0.0	0.0	16.7	0.0	16.7
	St.3	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3
	St.4	0.0	0.0	10.0	0.0	10.0
	St.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	St.6	0.0	0.0	3.3	0.0	3.3

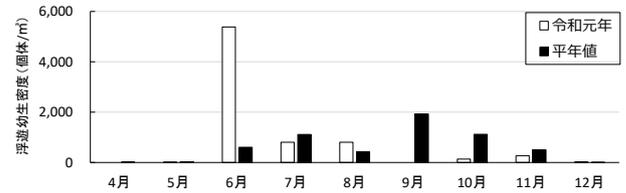


図 19 St. 2 におけるアサリ浮遊幼生密度

表 6 アサリ浮遊幼生密度の比較 (St. 2)

調査日	単位: 個体/m ³											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計		
令和元年	0.0	10.0	5,386.7	800.0	800.0	0.0	133.3	266.7	16.7	7,413.3		
平年値	14.8	23.7	604.3	1,114.3	427.3	1,920.1	1,119.6	500.2	5.9	5,730.2		
令和元年/平年値(%)	0.0	42.2	891.5	71.8	187.2	0.0	11.9	53.3	281.3	129.4		

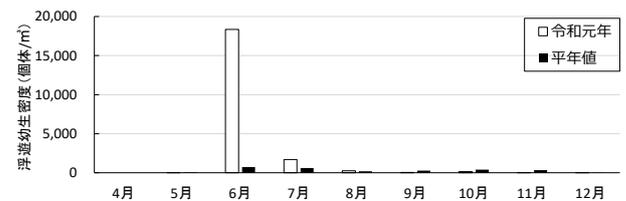


図 20 St. 4 におけるアサリ浮遊幼生密度

表 7 アサリ浮遊幼生密度の比較 (St. 4)

調査日	単位: 個体/m ³											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計		
令和元年	0.0	16.7	18,346.7	1,688.9	266.7	40.0	146.7	13.3	10.0	20,528.9		
平年値	0.0	65.2	743.6	618.5	204.0	269.0	413.9	344.0	13.0	2,671.1		
令和元年/平年値(%)	0.0	25.6	2,467.3	273.1	130.7	14.9	35.4	3.9	77.1	768.6		

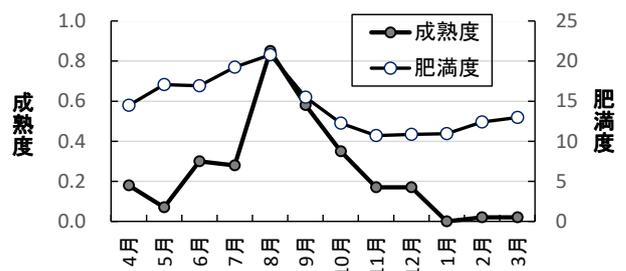


図 21 今津地先における成熟度と肥満度の推移

養殖技術研究

(1) ノリ養殖

小谷 正幸・森本 真由美・飯田 倫子・亀井 涼平

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、令和元年9月から令和2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、令和元年9月～令和2年3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も、随時採水を行い栄養塩の調査を実施した。

現場で採水した海水は研究所へ持ち帰った後、(株)堀場アドバンステクノ社製卓上型水質分析計F-74を用いて塩分を測定した。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

令和元年10月～令和2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。

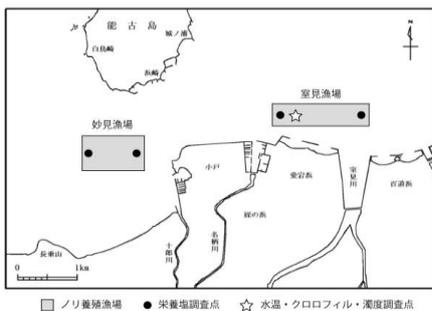


図1 姪浜ノリ養殖漁場の調査点

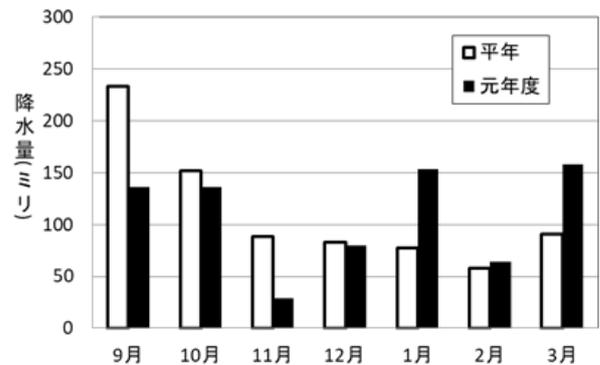


図2 降水量の推移

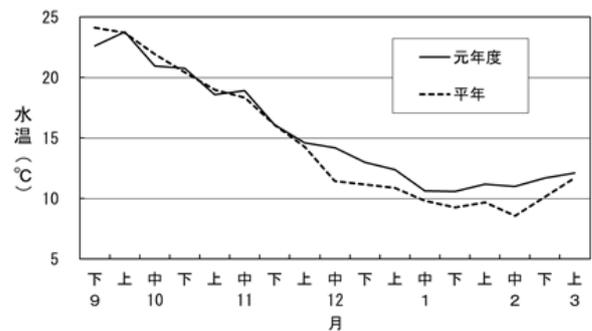


図3 姪浜ノリ養殖漁場の水温(4点平均)

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月～翌年3月の月別降水量を図2に示した。9月～翌年3月までの漁期中降水量の合計値は463.5mmで平年値(直近5カ年の平均値)の101%と平年並みであったが、特に9月・11月は、それぞれ平年の58%・33%と少なかった。

姪浜ノリ養殖漁場の表層水温の推移を図3に示した。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°C 未満まで低下したが、平年値(過去5年平均)と比べて12月中旬から2月下旬まで高めで推移した。今年度は12月から2月の気温が平年と比べてかなり高め、または、著しく高めであったことから、水温変動の特徴はこれを反映したものと思われる。

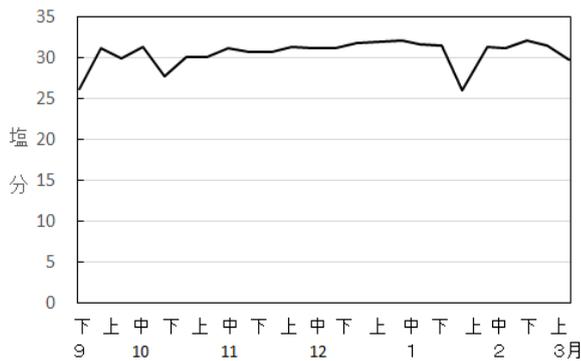


図4 姪浜ノリ養殖漁場の塩分 (4点平均)

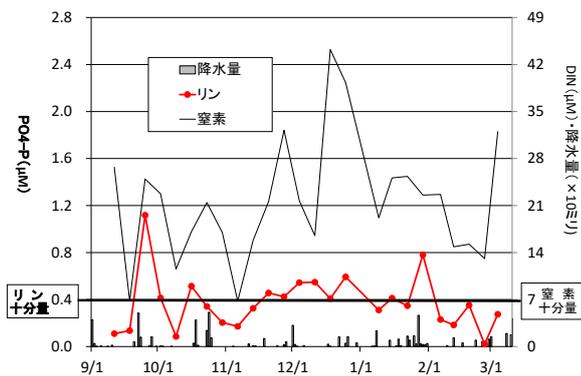


図5 姪浜ノリ養殖漁場の栄養塩および降水量の推移 (栄養塩は4点平均 実線はノリ養殖リン・窒素必要量)

姪浜ノリ養殖漁場の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、10月下旬及び1月下旬を除き、30以上で安定して推移した。プランクトンについては、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。

PO₄-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。PO₄-Pは0.02~1.12 μMの範囲で推移した。育苗期の10月下旬から11月上旬にかけて経験的な必要量の目安である0.4 μM未満となり、2月以降にもそれを下回る状況で推移した。

DINは6.76~44.22 μM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 μM程度としているが、漁期中のDINはこれを下回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、6日間と例年程度の日数で順調に採苗を終えたが、育苗期にノリ芽のチヂレが発生し、張り込み網の3割が生産不能となり、11月下

旬に有明海区からの救援網として張り込み網数の約1割を張り込んだ。救援網を含めた漁場全体のノリ葉体のその後の生長は良好で、初摘採は12月5日から開始された。

ノリ葉体の色調および生長状況については、2月までは色調・生長とも良好であった。

病害発生状況については、1月9日に壺状菌と付着細菌、1月22日にあかぐされ菌の感染を確認した。1月22日にあかぐされ病の中度の感染、1月29日に壺状菌病の中度の感染と付着細菌の中度の着生がみられたが、摘採間隔を短くすることで大きな被害には至らなかった。2月以降はあかぐされ病の病勢が強くなり、葉体の流失が確認された。

(2) 加布里漁場

採苗は11月上旬に順調に終了し、育苗期も順調に生長したが12月上旬の冷凍網入庫直後からノリ芽が脱落し、残ったノリ芽も生長が止まるという生長不良が続いた。その後、冷凍網を何度も張り替えたが、同様の生長不良が漁期末の3月まで継続した。

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たが、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³⁾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15日と20日の2回に分けて開始され、それぞれ10月21日と23日に完了した。摘採開始は12月5日、漁期終了は3月中旬であった。生産枚数は約430万枚で平年比79%であった。

(2) 加布里漁場

採苗は10月26日から11月1日の7日間で終了した。生長不良が3月まで継続したため、今年度は乾ノリの生産ができなかった。

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) 林俊裕. 東京湾地区今漁期の問題点と今後の課題. 海苔タイムズ 2016 ; 2206 : 2-4.

養殖技術研究

(2) ワカメ養殖

福澄 賢二・森本 真由美

ワカメ養殖指導の基礎資料とするため、福岡湾内及びその周辺域のワカメ養殖場における栄養塩の変動等を調査した。

方法

1. 水質調査

令和元年度の養殖期間中（令和元年 11 月～2 年 3 月）に、図 1 に示すワカメ養殖場内の 6 調査点（弘 2 点、志賀島 3 点（このうち「志賀島外海」は平成 30 年度から養殖休止）、箱崎 1 点）において、原則として 1 週間に 1 回の頻度で養殖水深帯の水を採取し、BL-TECH 社製オートアナライザーにより DIN 濃度及び P04-P 濃度を測定した。

2. 気象

令和元年度の養殖期間中の気象庁福岡観測点における降水量データを収集した。

3. 養殖ワカメ生産状況

関係漁協から令和元年度の養殖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点

結果

1. 水質調査

各調査点の DIN 濃度の推移を図 2、図 3 に、P04-P 濃度の推移を図 4、図 5 に示した。

なお、養殖終了時期の違いにより、弘は 3 月 11 日

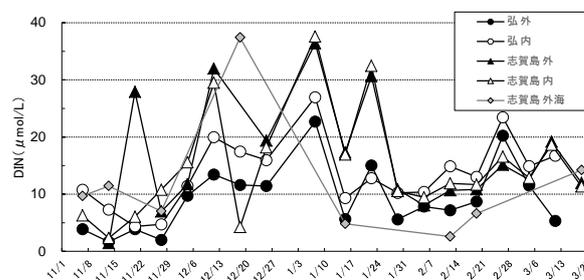


図 2 弘、志賀島ワカメ養殖場の DIN 濃度の推移

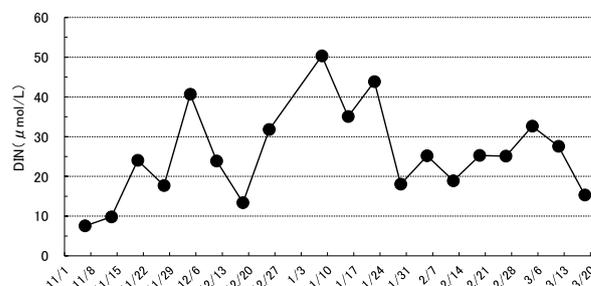


図 3 箱崎ワカメ養殖場の DIN 濃度の推移

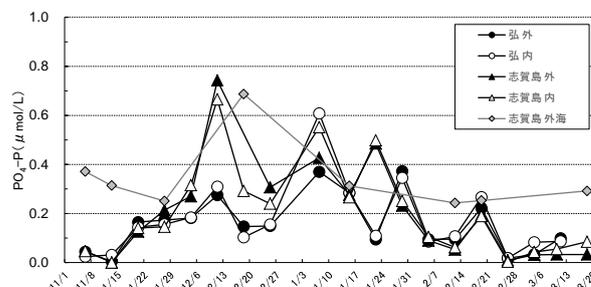


図 4 弘、志賀島ワカメ養殖場の PO₄-P 濃度の推移

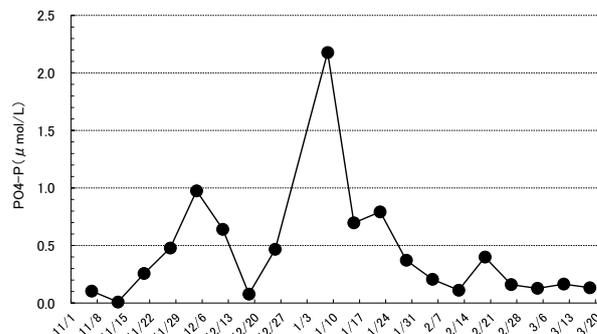


図 5 箱崎ワカメ養殖場の PO₄-P 濃度の推移

まで、志賀島及び箱崎は3月18日までの調査であり、志賀島外海では荒天による欠測がある。

DIN濃度は、弘外では1.7~22.7 μ mol/L、平均9.3 μ mol/L、弘内では4.4~27.0 μ mol/L、平均13.6 μ mol/L、志賀島外では1.4~36.4 μ mol/L、平均16.6 μ mol/L、志賀島内では2.3~37.6 μ mol/L、平均14.9 μ mol/L、志賀島外海では2.6~37.4 μ mol/L、平均11.7 μ mol/L、箱崎では7.6~50.3 μ mol/L、平均25.6 μ mol/Lの範囲で推移した。弘外及び志賀島外海では相対的に低い水準で推移し、箱崎では高い水準で推移した。

本県のワカメ養殖場におけるDIN濃度は2 μ mol/Lを基準値としている。基準値を下回ったのは11月13日の弘外及び志賀島外のみであり、調査を行った養殖場では、窒素に関しては良好な条件が維持されていたものと考えられた。

PO₄-P濃度は、弘外では0.00~0.37 μ mol/L、平均0.16 μ mol/L、弘内では0.02~0.61 μ mol/L、平均0.17 μ mol/L、志賀島外では0.00~0.74 μ mol/L、平均0.21 μ mol/L、志賀島内では0.00~0.67 μ mol/L、平均0.21 μ mol/L、志賀島外海では0.24~0.69 μ mol/L、平均0.34 μ mol/L、箱崎では0.01~2.18 μ mol/L、平均0.44 μ mol/Lの範囲で推移した。湾内漁場である弘外、弘内、志賀島外、志賀島内、箱崎では、いずれも期間後半に大幅に低下する傾向を示した。志賀島外海では、期間を通じて0.3 μ mol/L前後で安定して推移した。

本県のワカメ養殖場におけるPO₄-P濃度は0.1 μ mol/Lを基準値としている。湾内漁場のうち弘及び志賀島の4点では、2月末以降、基準値を下回って推移したものの、前年度に比べて基準値を下回り始める時期が1ヶ月程度遅かった。箱崎では2月上旬以降、比較的低下水準で推移したものの、基準値を下回ることなく、前年度の1月上旬以降、ほぼ基準値を下回って推移していた状況とは異なっていた。以上のような前年度とは異なるPO₄-P濃度の動向が、後述する良好な生産結果につながったものと考えられた。

2. 気象

気象庁の福岡観測点における令和元年度の旬別降

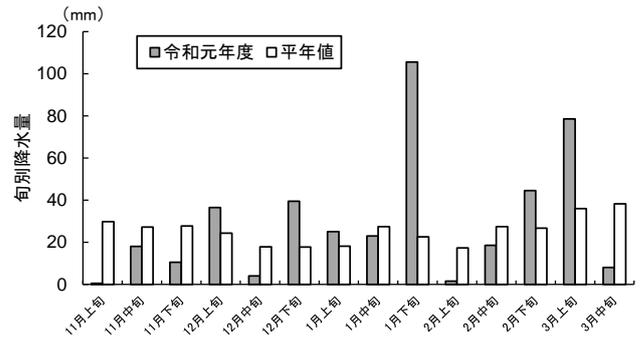


図6 福岡観測点における旬別降水量

水量と過去30年間(1981~2010年)の推移を図6に示した。

今年度の養殖期間中の降水量は414mmであり、平年値の358mmを上回り、特に1月下旬及び3月上旬は平年値を大きく上回った。しかし、この時期にDIN、PO₄-Pが大幅に増加することなく、降水量の推移とDIN、PO₄-Pの推移に特に関連は認められなかった。

3. 養殖ワカメ生産状況

福岡湾内でワカメ養殖を行っている福岡市漁協弘支所、同志賀島支所、同箱崎支所の令和元年度の養殖ワカメ生産量は29.7tであり、前年比155%、平年比110%と良好であった(平年値は過去5年間の平均値)。

志賀島の外海漁場は、平成29年度に植食性魚類の食害とみられる藻体の消失で養殖不能となったため、30年度及び令和元年度は養殖を休止している。志賀島の湾内漁場では、前年度まで志賀島種、北九州市馬島種、島原種の3種の種苗を用いていたが、今年度はリン不足への耐性が強いとされる志賀島種のみを用いたこともあり、リン不足による生育不良は確認されなかった。

弘では、リン不足による生育不良や植食性魚類による食害は確認されず、順調に生育した。

箱崎では、前年度のようなリン不足による生育不良は確認されず、順調に生育した。

養殖技術研究

(3) フトモズク養殖実用化試験

宮内 正幸・福澄 賢二・行武 敦¹

筑前海における新たな養殖であるフトモズク養殖については、これまでの技術開発により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生産の安定には課題も残されているため、良質な種網の量産に取り組むとともに養殖現場における指導を実施した。

方 法

1. 糸状体培養

宗像市鐘崎、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31年4月18日から5月29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増殖が良好なものを7月17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硅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2~3mmに生長した段階で、糸島市志摩芥屋地先及び宗像市地島地先の浮き流し式の養殖施設に移し、海面で育苗した。網

の張り込みや洗浄等、海面育苗に係る作業は、原則として地元漁業者に依頼した。

3. 養殖

本年度は芥屋及び地島地区において養殖が実施された。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を行った。

結果及び考察

1. 糸状体培養

母藻35個体から計350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33株を選抜し、採苗に用いた。

2. 採苗及び育苗

採苗は第1ラウンドを11月14日から、第2ラウンドを12月25日から開始し、当センターでは計68枚、ふくおか豊かな海づくり協会では計60枚の種網を採苗した。採苗期間は33~39日間であった。

採苗後は陸上水槽で35~49日間育苗した。

3. 養殖

各地区における生産量は、芥屋1.4t、地島0.3tであり、作柄としては不作だった。

ほとんど生産できなかった網から1網あたり約120kgの生産があった網まであり、網により生産量に大きな差が出た。今後、その原因を明らかにしていく必要がある。

*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

林田 宜之・亀井 涼平

糸島市岐志では、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。カキの安定生産に資するための基礎資料として、養殖漁場におけるカキの成長及び水質について調査を行った。

方 法

1. 水質調査

令和元年6月から令和2年2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た。ただし、機器の不具合により9月5日から11月6日までは欠測となっている。

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、溶存酸素量(DO)について鉛直方向の変化を養殖期間中の5月、7月及び9月に測定した。



図1 調査点

2. カキの成長の推移

令和元年5月から令和2年1月の間、イカダから原則2ヶ月に1回垂下連を回収し、活カキ約20個の殻高、全重量及び軟体部重量を測定した。

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8月1日に最高水温(29.5℃)を記録し、8月中に2回短期間で4℃程度の水温の乱高下が見られた。一方、クロロフィル濃度は12月にピークを示した。

また、鉛直方向の観測の結果(図4)、5月は、水温が18.6~19.1℃の範囲、塩分が34.8~34.9の範囲、溶存酸素量(DO)が7.55~7.83mg/Lの範囲で推移しており、いずれも表層から底層まで変化が少なかった。

7月は、水温が24.4~27.5℃の範囲、塩分が30.9~33.3の範囲で推移しており、躍層はごく表層に限られていた。DOは7.40~7.91mg/Lの範囲で推移しており、表層から底層まで変化が少なかった。

9月は、水温が25.8~27.6℃の範囲、塩分が29.3~32.8の範囲で推移しており、躍層はごく表層に限られていた。DOは5.66~9.05mg/Lの範囲で推移しており、底層で低い傾向がみられた。

今回の調査期間(5~9月)中では、DOの最低値は9月の5.66mg/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をわずかに下回ったが、貧酸素はごく底層に限られていた。

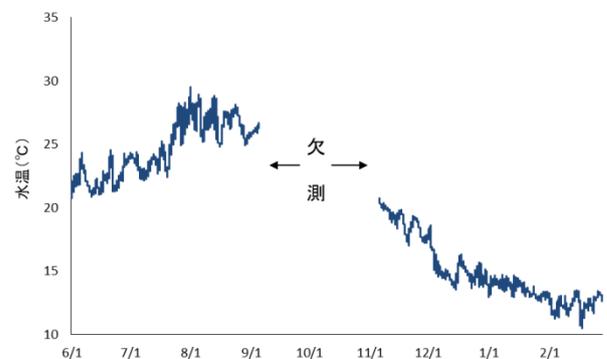


図2 カキ漁場における水温の推移



図3 カキ漁場におけるクロロフィル量の推移

2. カキの成長の推移

5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図5に示した。併せて、身入り率を図6に示した。

令和元年度の殻高の成長は9月まで順調だったもののそれ以降停滞した。また、全重量についても9月以降、過去2年と比較して低い値を示した。むき身重量は平成29年度より低く、平成30年度と同等であった。漁期である11月以降の身入り率は、平成30年度より良好で平成29年度と同等であった。殻高の成長が停滞した要因として、8月に大型の個体を中心に斃死したためと考えられた。

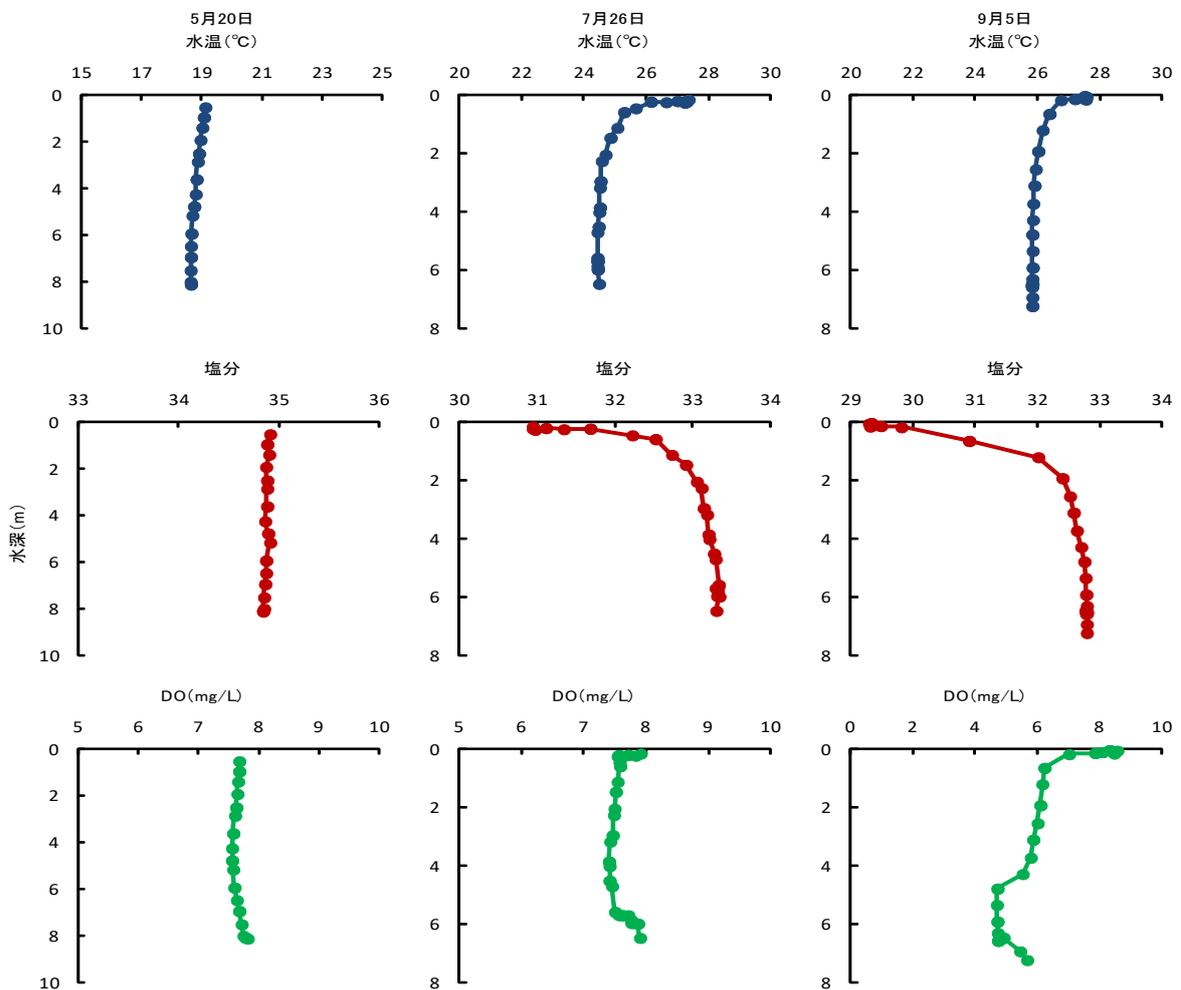


図4 調査時期別、水深別各項目の推移

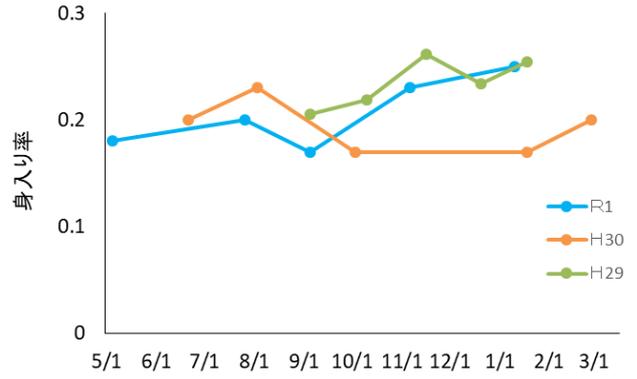
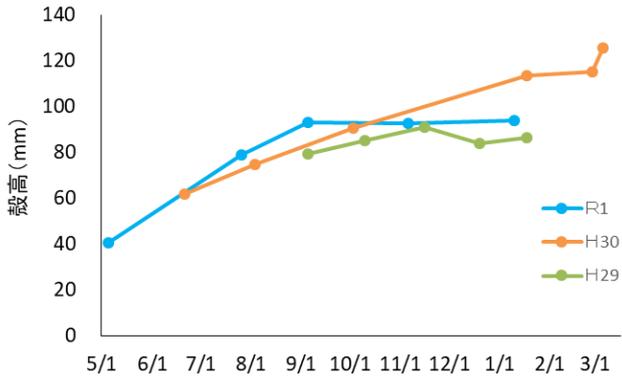


図6 身入り率の推移

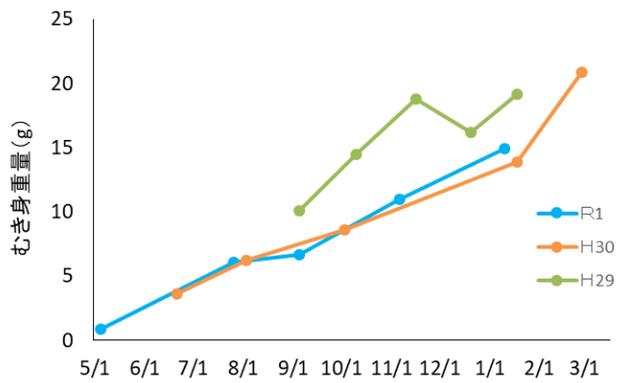
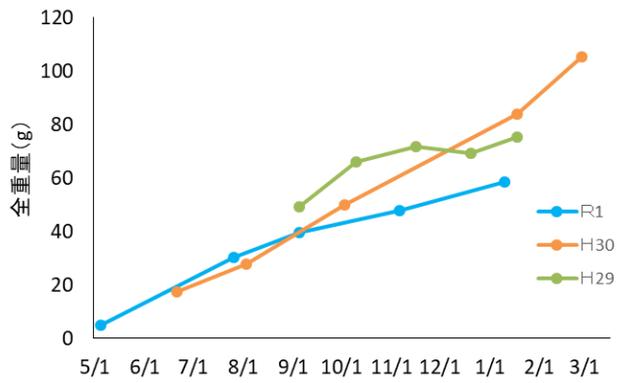


図5 カキの成長の推移