

資源管理型漁業対策事業

(1) 小型底びき網：3種漁期前調査

金澤 孝弘・日高 研人・後川 龍男・鹿島 祥平・田中 信明

豊前海の小型底びき網漁業は、5月から10月にかけて主に手繰り第二種えびこぎ網を、11月から翌年4月にかけて主に手繰り第三種けた網（以下、「けた網」）を使用し、ほぼ周年に渡って操業が行われている。なかでも、けた網については、越冬期の甲殻類も漁獲が容易な漁具特性から、資源に与える影響が指摘されている。本調査は、けた網が解禁となる直前に、海区全体の資源状態を調査することで、その年の漁期中の資源保護策を検討することを目的とした。

方 法

小型底びき網漁船を用船し、令和5年10月24日および25日に調査を実施した。調査は、海区を緯度、経度ともに5分メッシュとした11試験区を設定し、各試験区内の1カ所で試験操業を行った（図1）。試験操業には、漁業者が通常使用する漁具（けた網）を用い、曳網時間は20分とした。入網物のうち、漁獲対象種を船上で選別し、研究所に持ち帰った。持ち帰ったサンプルは、魚種別に体長、体重を測定し集計を行った。集計結果については、漁業者に情報提供するとともに、資源保護策の検討材料とした。

結果及び考察

各調査点における漁獲対象種の個体数と合計重量を表1に示した。

底びき網漁業の主対象種となるエビ類は、ほぼ全域で漁獲された。重要種のひとつであるヨシエビの体長組成は、体長100mm以上の個体割合が56%を占め、総漁獲尾数は91尾であった（図2）。また、シャコもほぼ全域で漁獲がみられたが、図3に示すように、1尾を除く350尾が久保体長（以下、「全長」と記載）100mm未満の小型個体であった。アカガイは、殻長60mm以上の個体の割合が63%で、総漁獲尾数は19個と昨年度調査と比べ減少した（図4）。

今回の調査結果をもとに、豊前海区小型底曳網漁業者協議会において資源保護に関する協議を実施した結果、

昨年度と同様、けた網操業期間中は、全長100mm以下のヨシエビ、殻長60mm以下のアカガイの水揚げを禁止する自主規制の継続実施が議決された。

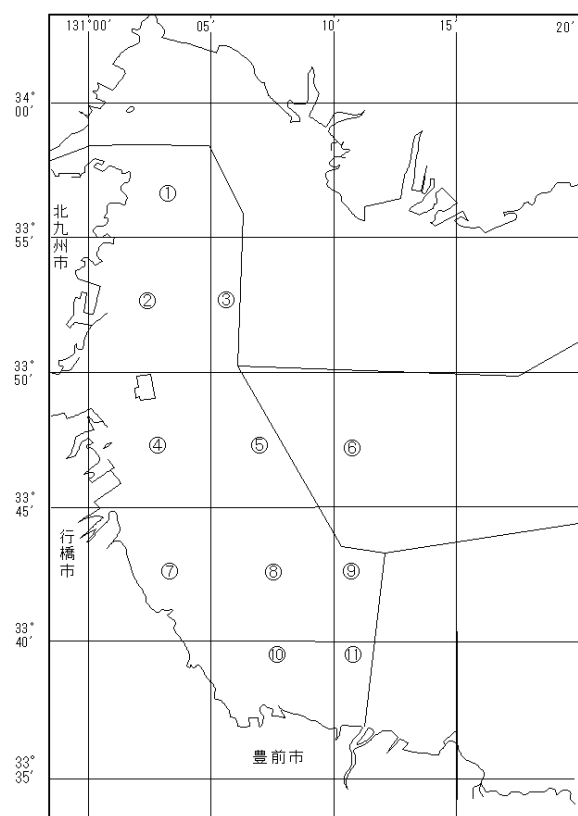


図1 調査場所

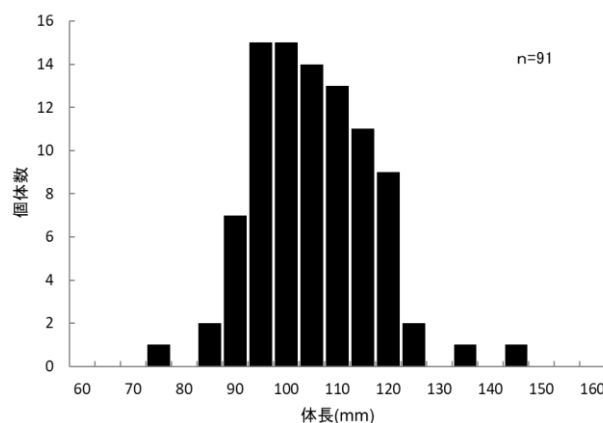


図2 ヨシエビの体長組成

表1 調査点ごとの入網個体数と合計重量

調査点	ウシノシタ類	メイタガレイ	マゴチ	ハモ	アカエビ	クマエビ	クルマエビ	サルエビ	シバエビ
1	個体数 (尾/個)	1	2	2	16	2		9	2
	合計重量 (g)	120.0	760.0	2060.0	35.5	49.7		26.2	11.8
2	個体数 (尾/個)	1	2	2	27	2		18	17
	合計重量 (g)	23.9	650.0	1155.0	50.6	51.6		47.0	93.7
3	個体数 (尾/個)	1	2		8			2	13
	合計重量 (g)	140.0	2200.0		11.3			3.4	77.5
4	個体数 (尾/個)	2	2	3	8			11	65
	合計重量 (g)	158.4	1330.0	660.0	23.1			35.9	340.2
5	個体数 (尾/個)	1	1	7	104			20	21
	合計重量 (g)	28.5	745.0	1755.0	207.2			78.1	124.6
6	個体数 (尾/個)	5	1	2	22	3		202	
	合計重量 (g)	430	1490.0	935.0	59.0	83.6		481.4	
7	個体数 (尾/個)	2	2	6	12	1		49	41
	合計重量 (g)	285	1170.0	2200.0	31.8	7.7		139.3	231.3
8	個体数 (尾/個)	4			52	5		14	24
	合計重量 (g)	355.3			115.4	122.7		32.8	137.8
9	個体数 (尾/個)	1	1	7	55	3		55	26
	合計重量 (g)	25.9	635.0	2365.0	93.7	47.7		119.3	165.6
10	個体数 (尾/個)	2		2	75	6		22	37
	合計重量 (g)	105.5		415.0	152.3	77.9		55.8	206.4
11	個体数 (尾/個)	2	4	3	40	8		21	23
	合計重量 (g)	65	2245.0	1155.0	63.5	133.5		28.9	125.1

調査点	トラエビ	ヨシエビ	ガザミ	シャコ	イイダコ	コウイカ	アカガイ	タイラギ	トリガイ
1	個体数 (尾/個)	23	8		9	3			1
	合計重量 (g)	36.2	95.4		28.0	195.0			15.0
2	個体数 (尾/個)	9	3		7		1	1	
	合計重量 (g)	10.2	39.4		21.0		68.7	30.5	
3	個体数 (尾/個)					2			1
	合計重量 (g)					75.0			10.5
4	個体数 (尾/個)	36	19	1	31	1	1	1	
	合計重量 (g)	65.6	209.5	255.0	132.3	56.1	125.0	39.2	
5	個体数 (尾/個)	48	7		86		6		2
	合計重量 (g)	79.8	102.6		292.0		381.6		37.4
6	個体数 (尾/個)	93	15		61		2	2	3
	合計重量 (g)	197.8	228.9		218.9		12.1	175.1	24.8
7	個体数 (尾/個)	107	12		44	1		4	1
	合計重量 (g)	179.0	93.5		168.1	65.0		125.0	20.0
8	個体数 (尾/個)	101	5		29	1	1		12
	合計重量 (g)	163.1	48.3		85.0	22.3	87.5		186.4
9	個体数 (尾/個)	180	4		57		3	2	9
	合計重量 (g)	244.9	67.6		203.0		312.6	145.4	120.1
10	個体数 (尾/個)		16	1	22	1		3	166
	合計重量 (g)		195.8	465.0	81.3	63.1		207.1	263.2
11	個体数 (尾/個)	79	2		5				1
	合計重量 (g)	100.7	38.5		21.3				24.5

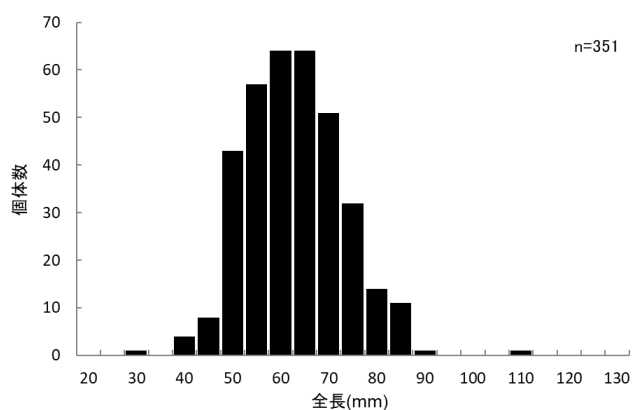


図3 シャコの全長組成

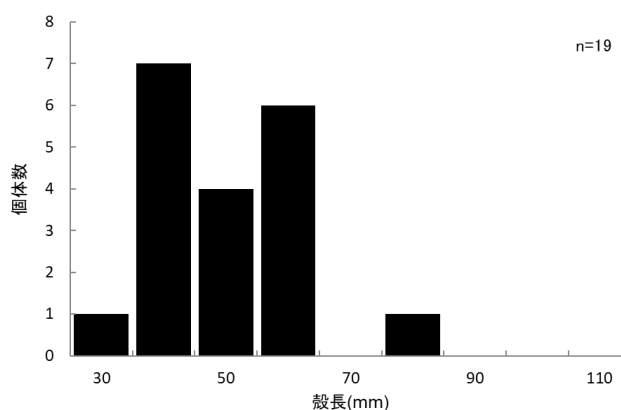


図4 アカガイの殻長組成

資源管理型漁業対策事業

(2) ハモ生態調査

金澤 孝弘・日高 研人・後川 龍男・鹿島 祥平

近年、豊前海区におけるハモの漁獲量は、増加傾向にあるが、当海区のハモに関する知見は少ない。

そこで、本調査では、ハモの資源管理を検討する上で必要となる資源生態や漁獲実態を把握することを目的に、各種調査を実施した。

方 法

1. 市場調査

令和5年度行橋市魚市場仕切りデータからハモの月別取扱数量、月別取扱金額を集計し、そこから月別平均kg単価を求めた。

2. 精密測定調査

6～10月に行橋市魚市場に水揚げされたハモを毎月購入し、全長、体重を計測後、生殖腺から雌雄を判別するとともに生殖腺重量を測定した。これらの結果から、供試魚の性比を把握するとともに、全長組成、GSIを求めた。

結果及び考察

1. 市場調査

行橋市魚市場仕切りデータによると、令和5年度のハモの水揚量は6.2トンであった。月別の取扱量をみると、9月および10月に1.2～1.4トンと、1月以降の取扱量は例年と同じく少ない状況であった(図1)。また、月別平均単価は、8月に668円/kgと最高値を、1月に188円/kgと最低値を示した。各月の平均単価に上下がみられるものの、8月を除けば約300円/kg程度で推移した(図2)。

2. 精密測定調査

(1) 全長組成

供試魚が入手できた6～10月の雌雄別全長組成をみると、雄は450～800mm程度のものが漁獲され、各月とも雌より小型の傾向が認められた。一方、雌は750mmを超え

る比較的大型の個体が約4割を占めた(図3)。

(2) 性比

性比は、期間中、雄が2.5～29.2%、雌が69.2～97.5%、不明が0～1.5%で推移しており、各月とも雌に偏っていた(図4)。

(3) GSIの推移

GSIの推移を雌雄別に示した(図5)。雄の測定個体数は少なかったものの、6月にGSIの高い個体が認められた。一方、雌は6～8月にかけてGSIの高い個体が多くみられた。

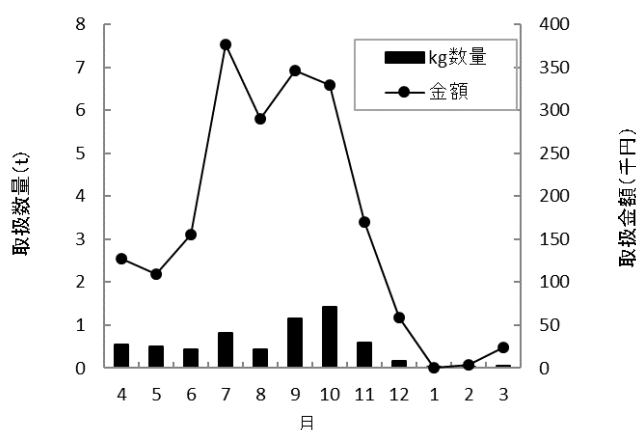


図1 ハモの取扱量・取扱金額の推移

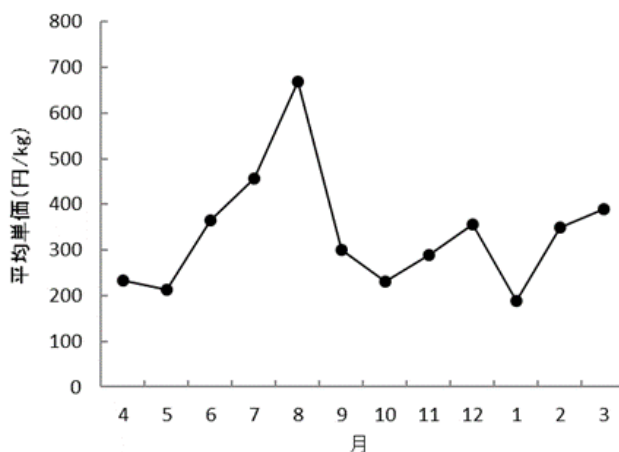


図2 行橋市魚市場におけるハモの単価の推移

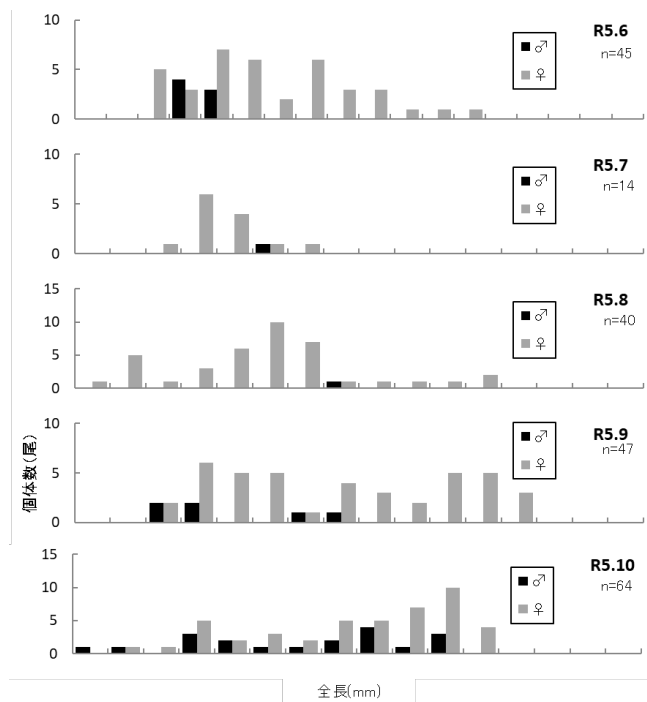


図 3 精密測定における雌雄別全長組成

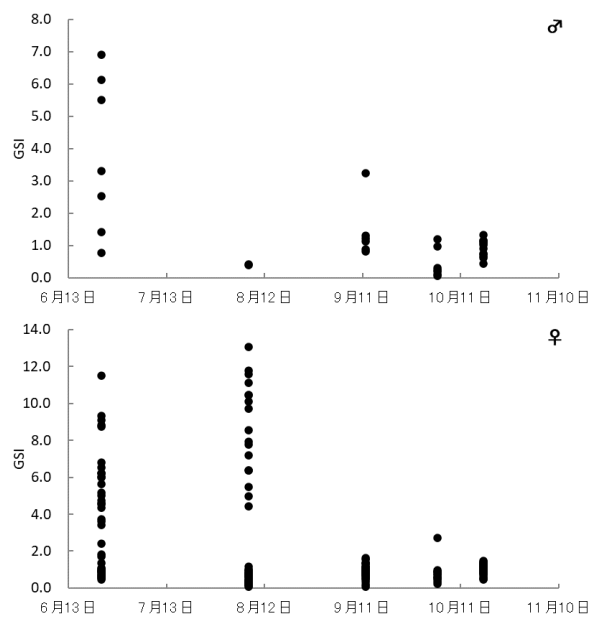


図 5 GSI の推移

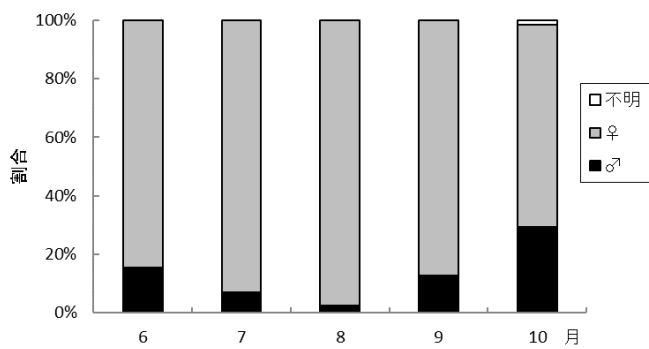


図 4 性比の推移

資源管理型漁業対策事業

(3) アサリ資源調査

鹿島 祥平・日高 研人・後川 龍男・金澤 孝弘

アサリを中心とした採貝漁業は、労働面や設備投資面からみて有利な点が多く、特に高齢化が進む豊前海区では重要な漁業種類のひとつである。しかし近年、アサリ漁獲量は20トンを下回る漁獲が続いており、漁業者も資源の回復を強く望んでいる。

本調査は、当海域における主要漁場のアサリ資源状況を把握し、資源管理等に関する基礎資料とするために行った。

方 法

調査は図1に示した行橋市蓑島干潟、同市杵尾干潟及び吉富町吉富干潟の主要3漁場において、令和5年9～10月、6年2～3月に実施した。サンプルは、干潟において100m間隔の格子状に設定した調査点で、30×40cmの範囲内のアサリを砂ごと採取し、現場で目合4mmの篩いを用いて選別した。採集サンプルは研究所に持ち帰り、調査点ごとに個体数及び殻長を測定し、分布状況、推定資源量及び殻長組成を算出した。

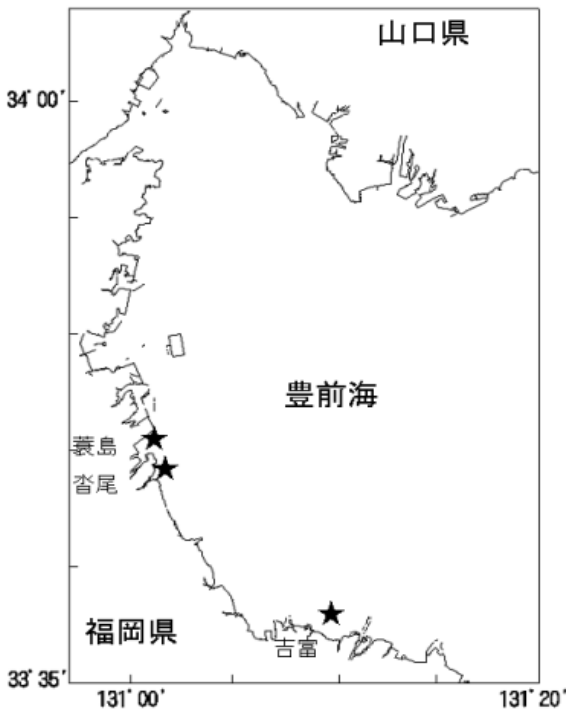


図1 調査場所

結 果

各干潟における分布状況と推定資源量を図2に、殻長組成を図3に示した。

1. 蓑島干潟

5年10月の調査では、平均密度3.9個/m²、推定資源量4.2トンであった。6年2月の調査では、平均密度2.3個/m²、推定資源量7.2トンであり、10月の調査時より平均密度は減少したが、資源量は増加が見られた。殻長は、5年10月の調査では11mmに、翌年2月の調査では12mmにピークがみられた。

2. 杵尾干潟

5年10月の調査では、平均密度2.4個/m²、推定資源量3.0トンであった。6年3月の調査では、平均密度2.1個/m²、推定資源量2.4トンとなり、10月の調査時より平均密度、資源量ともに減少していた。殻長は、5年10月の調査及び翌年3月の調査において、12mmにピークがみられた。

3. 吉富干潟

5年10月の調査では、平均密度10.0個/m²、推定資源量14.1トンであった。6年3月の調査では平均密度4.6個/m²、推定資源量6.5トンとなり、10月の調査時より平均密度、資源量ともに減少していた。5年10月の調査における殻長は、8mmと13mmにピークがみられた、翌年3月の調査では、14mmにピークがみられた。

豊前海区におけるアサリ漁獲量は、平成15年以降低い水準で推移している。昨今の豊前海区では、秋に確認された稚貝が、翌年の春に減少する状況が続いている。波浪による稚貝の逸散や、稚貝期における食害等の減耗要因に対して、効果的な対策を講じる必要がある。

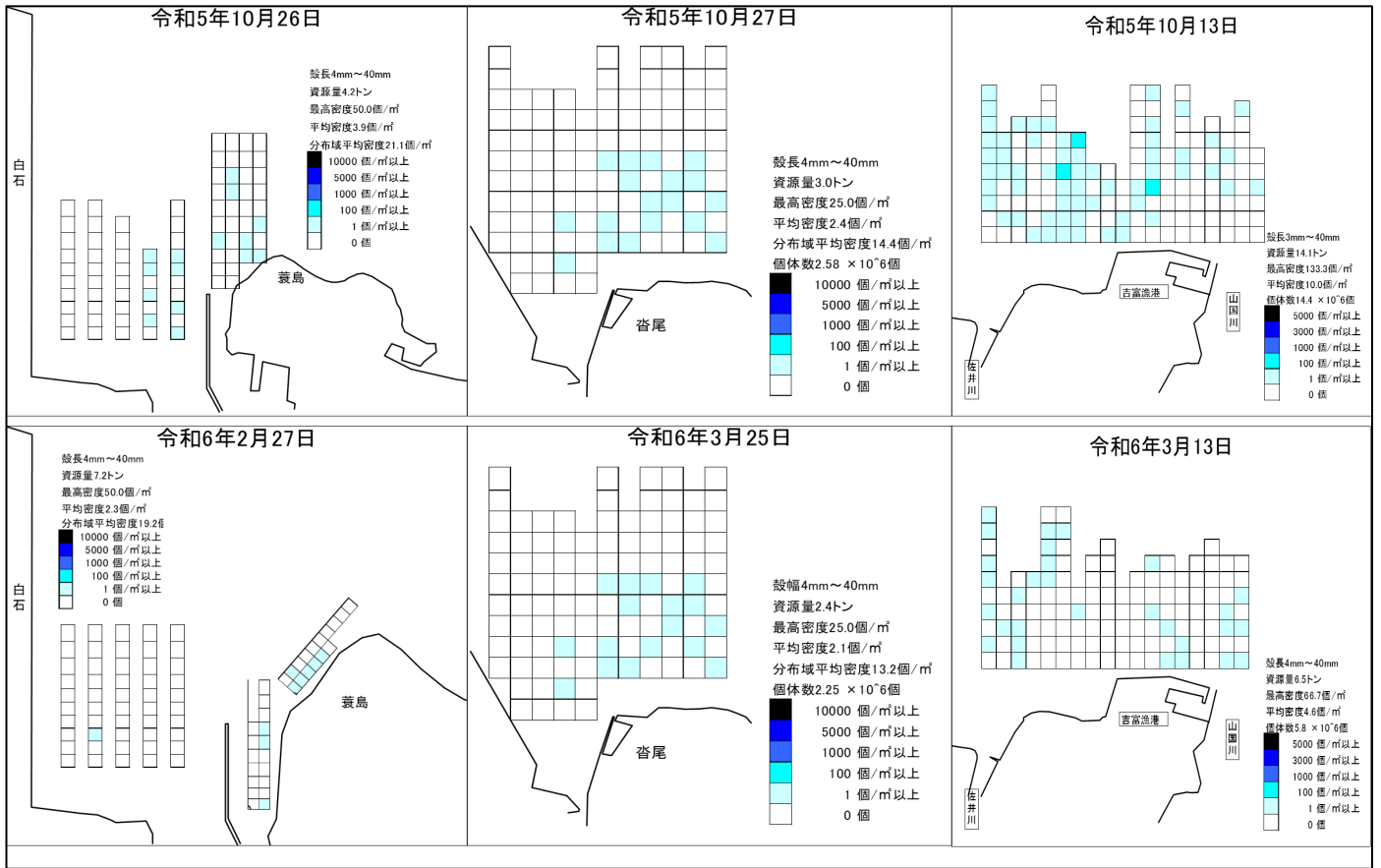


図2 アサリ分布状況 (左: 養島, 中央: 沓尾, 右: 吉富)

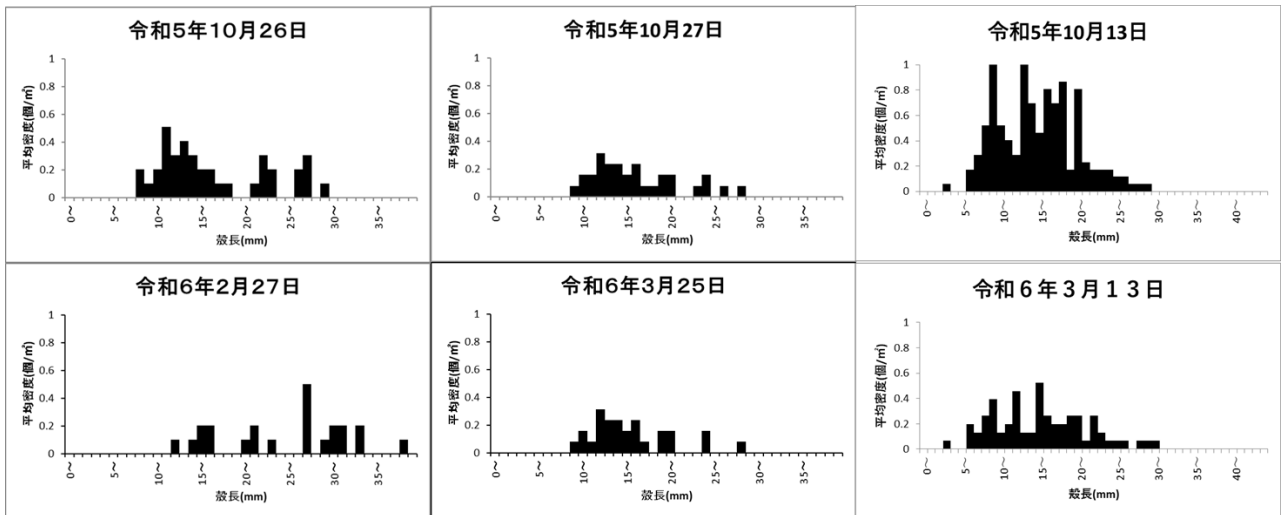


図3 アサリ殻長組成 (左: 養島, 中央: 沓尾, 右: 吉富)

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査

金澤 孝弘・日高 研人・鹿島 祥平・後川 龍男

本調査は、豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業と小型定置網漁業（柵網）の標本船調査等から、ヒラメ・トラフグ（瀬戸内海系群）及びサワラの漁獲実態を把握し、漁業資源解析に必要な基礎資料を得ることを目的として実施した。

方 法

ヒラメについては、小型底びき網漁業を調査対象として、行橋市の2漁業協同組合に3隻、豊前市の豊築漁業協同組合の2隻に1年間、操業日誌の記帳（漁獲位置、魚種別漁獲量及び関連事項等）を依頼した。

トラフグについては、小型底びき網漁業及び小型定置網漁業を調査対象とし、豊前市の豊築漁業協同組合の代

表的な経営体（小型底びき網8隻、小型定置網2隻）に1年間操業日誌の記帳を依頼した。

サワラについては、流しさし網漁業を対象とし、北九州市の北九州東部漁業協同組合の1隻、行橋市の行橋市漁業協同組合の2隻、豊前市の豊築漁業協同組合の3隻に、主漁期である9～12月まで操業日誌の記帳を依頼した。

結果及び考察

ヒラメ、トラフグ、サワラの月別漁獲量を集計して表1に示した。なお、この調査結果は瀬戸内海水産研究所へ適宜報告した。

表1 令和5年度標本船調査結果

漁協名	対象魚種	漁業種類	月別漁獲量(kg/隻)												
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
豊島	ヒラメ	小型底びき網	0.3	0	0.3	0	0	0	0	0	0.8	0.3	0	0.1	0
		小型定置網	3.0	0	0	0	0	0	0	5.9	5.9	0	0.3	0.4	
豊築	トラフグ	小型定置網	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	
北九州東部 行橋市 豊築	サワラ	さわら流しさし網	0	0	0	0	0	0	236	831	121	0	0	0	

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

惠崎 撰・日高 研人

本調査は全国的規模で行われる漁業資源調査の一環として、豊前海のイワシ類（カタクチイワシ、マイワシ）の卵及び稚仔の出現、分布状況を把握し、当海域における資源評価の基礎資料とするものである。

方 法

調査は毎月上旬に図1の調査点において調査取締船「ぶぜん」により行った。卵及び稚仔の採集は、濾水計付き丸特ネットB型を用いてB-1mから鉛直曳きで行い、これを直ちにホルマリンで固定の上、当研究所に持ち帰りイワシ類（カタクチイワシ、マイワシ）の卵及び稚仔を計数した。

結 果

今回1月のSt.11は欠測となった。

出現したイワシ類の卵稚仔は、前年度と同様にカタクチイワシのみで、マイワシは採取されなかった。

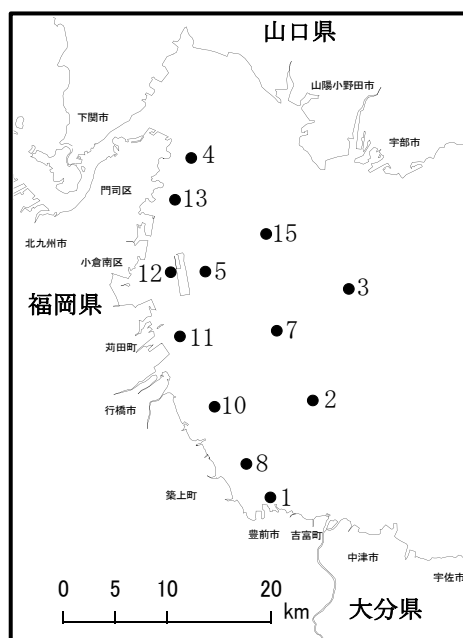


図1 調査海域

表1 日及び定点別カタクチイワシの卵稚仔出現

調査日	単位:粒/t, 尾/t													
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.7	St.8	St.10	St.11	St.12	St.13	St.15	平均	
R4.4.5	卵	1.3	19.2	5.3	8.0	5.6	30.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.7	16.7	7.3
	稚仔	0.0	0.9	0.0	0.0	0.3	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	1.3	0.3
R4.5.10	卵	1.7	16.6	169.1	4.3	1.6	18.2	4.3	2.1	0.9	0.5	0.0	7.0	18.9
	稚仔	3.5	2.5	8.3	0.0	0.0	3.5	0.9	2.3	0.9	1.1	0.0	0.6	2.0
R4.6.1	卵	2.3	52.1	102.6	17.6	6.8	53.2	23.5	3.9	1.2	2.0	2.4	4.9	22.7
	稚仔	2.3	4.8	0.2	0.8	0.4	8.3	3.5	0.6	0.0	0.0	0.8	1.1	1.9
R4.7.7	卵	1.0	20.2	5.8	0.4	0.0	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	4.3
	稚仔	0.0	5.2	1.4	0.0	1.1	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.1
R4.8.2	卵	0.0	0.3	9.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.1
	稚仔	0.0	2.7	0.0	0.2	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.5
R4.9.1	卵	0.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	稚仔	0.0	4.3	0.2	0.0	0.0	4.8	0.6	0.0	0.0	1.1	0.0	2.1	1.1
R4.10.12	卵	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R4.11.1	卵	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R4.12.5	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R5.1.5	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0
R5.2.1	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
R5.3.1	卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ただし6月のSt. 4でマイワシの疑似魚類卵2粒が確認されたが今回の計数には含めないものとした。

調査日及び定点別のカタクチイワシの卵稚仔の出現状況を表1に、それぞれの月別の出現状況を図2に、調査点別出現状況を図3に示した。

今年度のカタクチイワシの卵は4月から11月に出現し、出現のピークは5月から6月にみられ、8月以降は減少した。平均粒数の前年比は4月が1511.6%、5月が353.7%、6月が476.2%、7月が177.8%、8月が216.5%とで前年度を上回り、以降は9月が16.9%、10月が26.3%、11月が18.9%と下回った。出現海域は前年度と同様に沖合域に多く、特にSt. 3が多かった。

また、ピークの6月には沿岸部のSt. 8でも増加が見られた。

カタクチイワシの稚仔魚は4月から10月にかけて出現し、ピークは5月から6月でその後ゆっくりと減少していった。稚仔魚の出現数の前年比は、昨年出現が見られなかった4月を除くと5月は165.7%、6月が506.9%と前年度を上回り、7月は36.7%と下回った。その後8月には153.9%、9月には327.9%と上回り、10月には26.9%と下回った。昨年は11月に出現したが今年度は出現しなかった。出現海域は卵と同様に沖合域で多く見られ、St. 3とSt. 7が多かった。

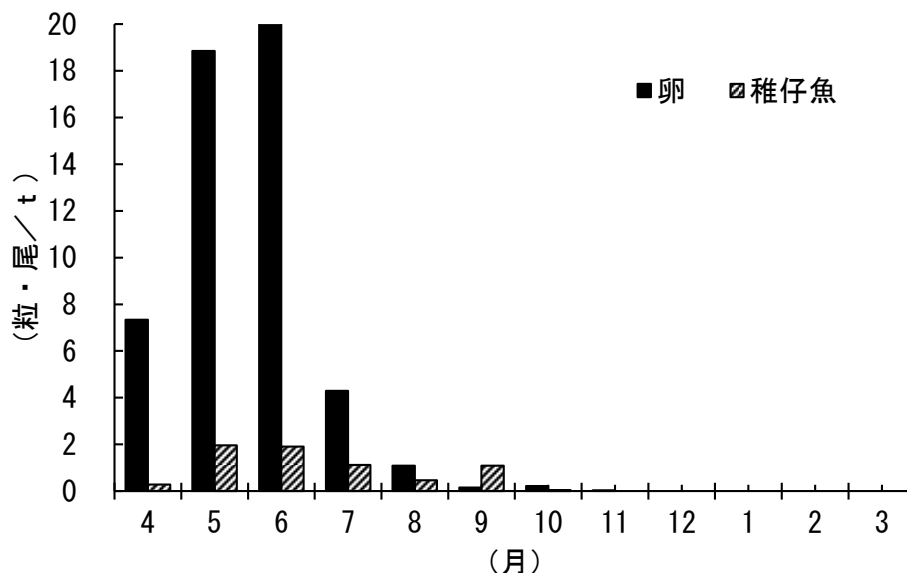


図2 カタクチイワシの卵及び稚仔の月別出現状況

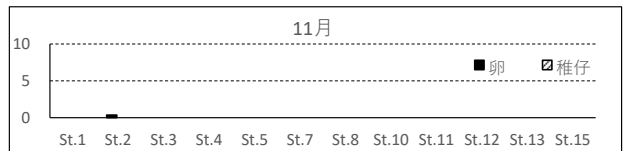
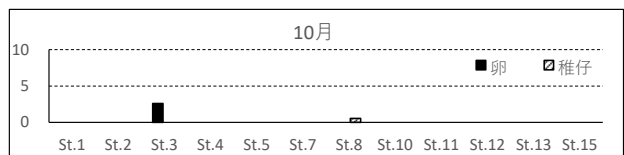
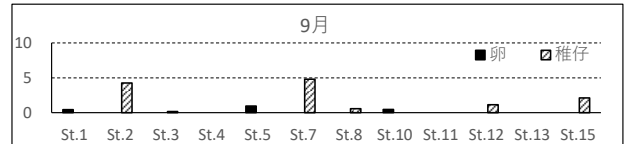
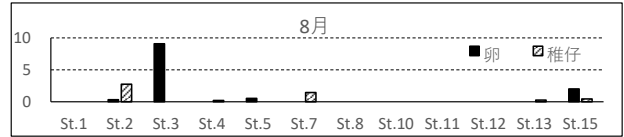
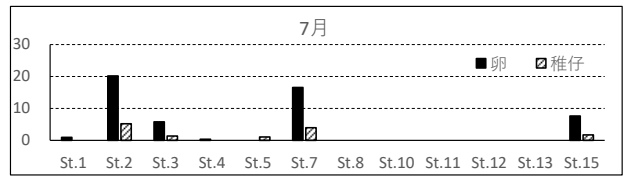
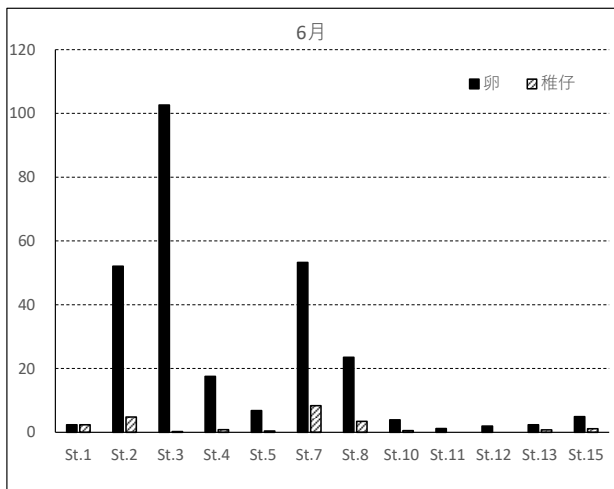
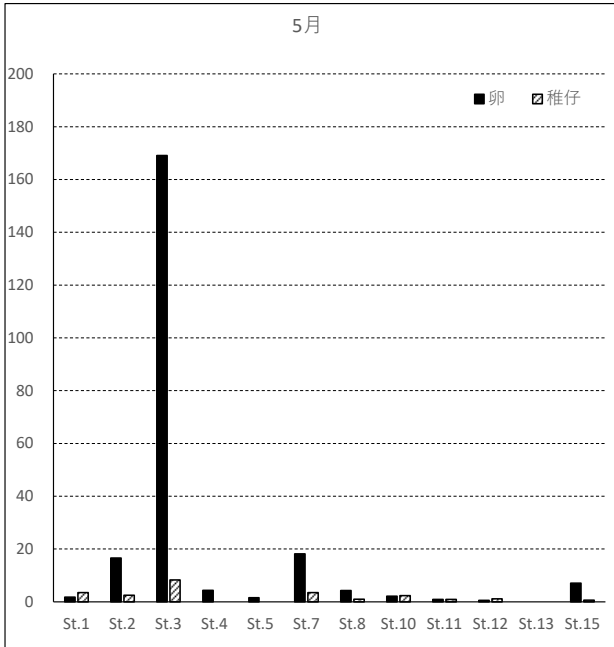
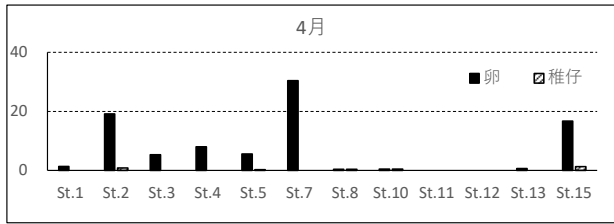


図3 カタクチイワシの卵及び稚仔の調査点別出現状況（12～3月は出現なし）

我が国周辺漁業資源調査

(3) 資源評価・調査

金澤 孝弘・後川 龍男・日高 研人・鹿島 祥平

豊前海区の主観漁業である小型底びき網漁業の主な漁獲物は、シャコ、エビ類、ガザミ等の甲殻類、カレイ類等である。このうち、カレイ類の3種（イシガレイ、マコガレイ及びメイタガレイ）とシャコについては、漁獲量が大きく減少しており、早急な対策が求められる状況となっている。一方、ハモについては漁獲が高位安定しているものの、資源状態を把握するための調査がこれまで行われていない。

本調査は、これら資源の適正利用を行うための基礎資料とすることを目的とした。

方 法

行橋市魚市場において原則、月2回の漁獲物調査を実施し、水揚げされたカレイ類、シャコ及びハモの全長測定（但し、シャコについては久保体長を「全長」と記載）を行うとともに、シャコについては毎月1回、小型底びき網漁船を用船し、海域でのサンプリングを行った。入網したシャコは全て持ち帰り、全長（久保体長）及び体重を計測し、体長組成とその推移を調査した。なお、4月並びに5月及び8月の調査については、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）や時化等の影響により未調査となった。併せて、小型底びき網標本船のCPUEを求め、これら対象魚種の資源動向を検討した。

結果及び考察

1. 漁獲物の全長組成

イシガレイは、全長 225mm 及び 325mm の個体が2尾確認された。

マコガレイは、全長 130～375mm の個体が5尾確認された（図1）。

メイタガレイは、全長 350mm の個体が2尾確認された。

ハモは、全長 400～1,300mm の個体が主体で水揚げされ、測定尾数は234尾であった（図2）。

シャコは近年、市場への水揚げが少ない状態が続いており、今期は試料を入手することができな

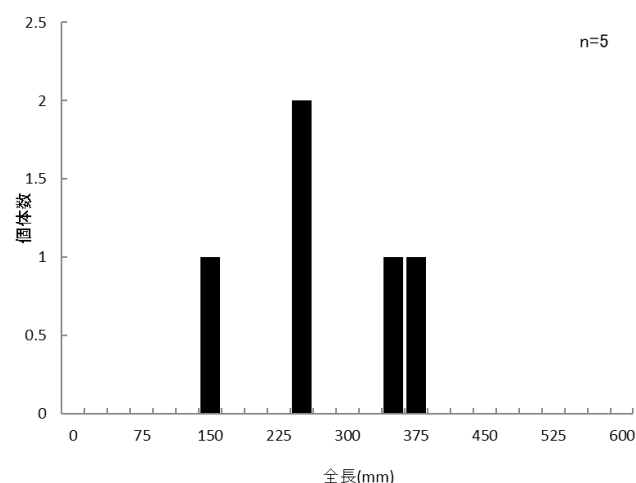


図1 マコガレイの全長組成

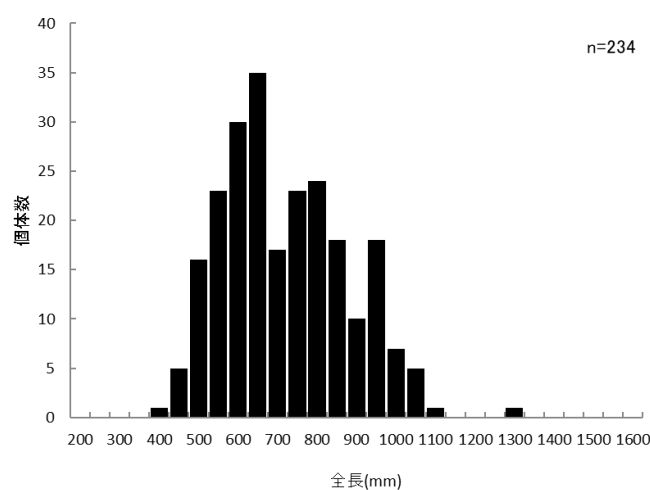


図2 ハモの全長組成

かった。一方、小型底びき網漁船を使用したシャコのサンプル組成の月別推移をみると、各月とも100mm未満の小型個体が主体を占めた（図3）。

2. CPUEの動向

カレイ類3種のCPUEは、非常に低水準で推移しており、1日1隻あたりの漁獲量が1kgに満たない状態が続いている（図4～6）。

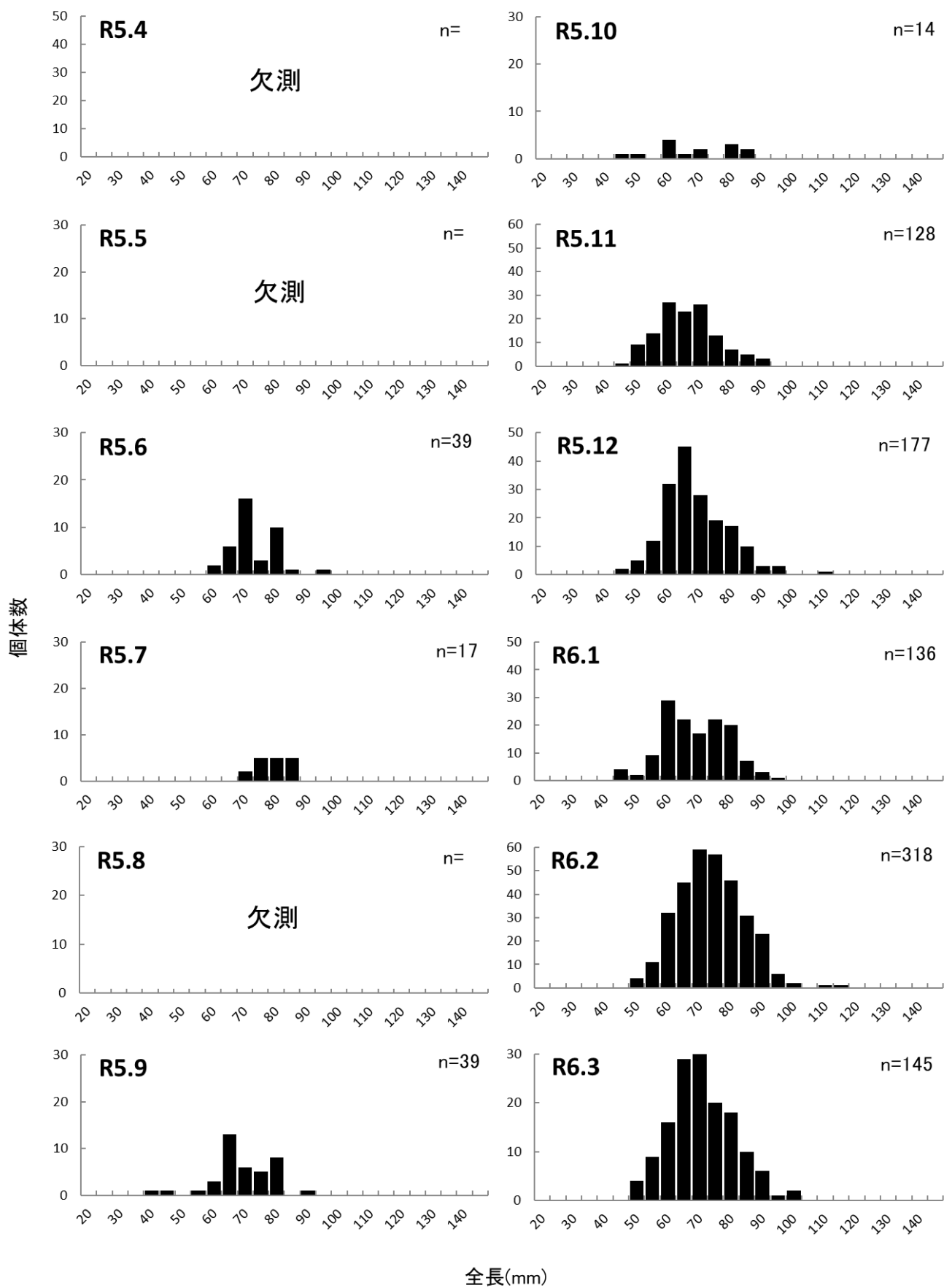


図3 小型底びき網調査で採捕されたシャコ全長組成の月別推移（全長は「久保体長」）

シャコの CPUE は、今年度は 0.005kg/日・隻と、0.01kg/日・隻と非常に低水準であった昨年度を下回った（図 7）。

カレイ類及びシャコについては現状、小型底びき網漁業による小型魚の混獲がみられることから、各漁船に設置されている海水シャワー装置を活用することにより、少しでも活力を維持した状態で再放流を行う必要がある。

ハモの CPUE は、近年、増加傾向が続いていたが、令和元～2年にかけて減少傾向となり、令和 3～4 年は僅かに増加した（図 8）。令和 5 年の CPUE は、2 種で微増、3 種で減少した。

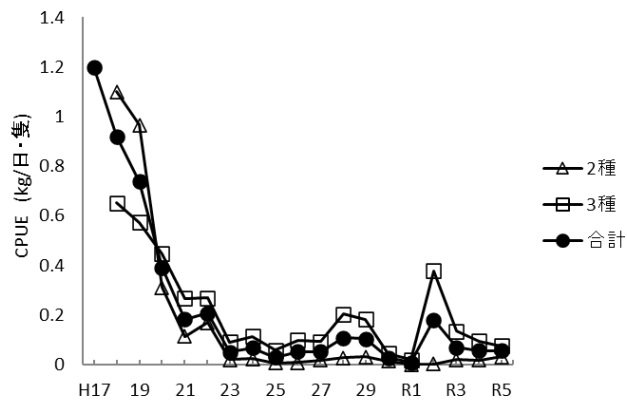


図 6 メイタガレイの標本船 CPUE

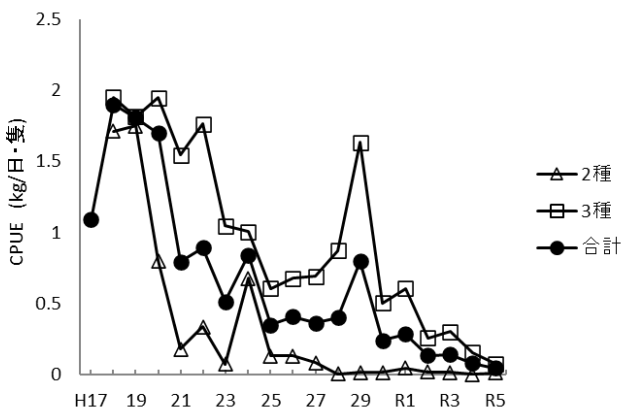


図 4 イシガレイの標本船 CPUE

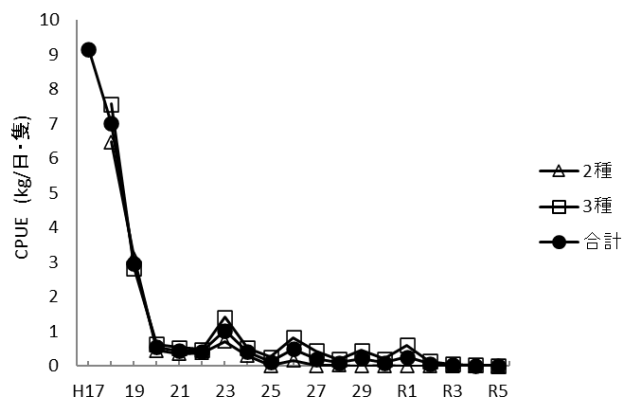


図 7 シャコの標本船 CPUE

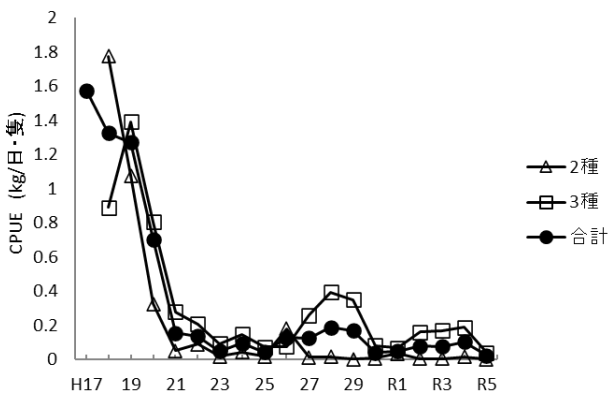


図 5 マコガレイの標本船 CPUE

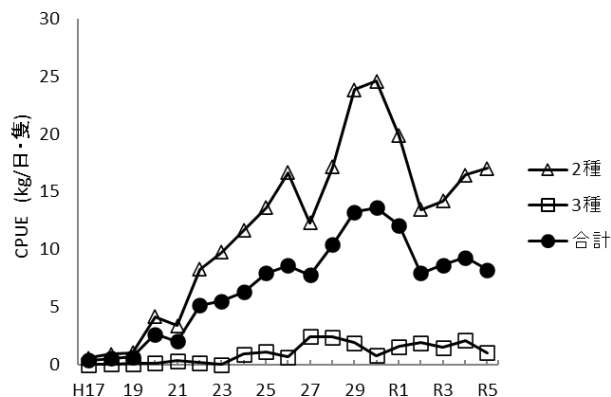


図 8 ハモの標本船 CPUE

資源管理体制強化実施推進事業

－浅海定線調査－

恵崎 撰・日高 研人

本事業は、周防灘西部海域の海況等の漁場環境を把握し、環境保全及び水産資源の変動要因を解明するための基礎資料を得ることを目的として実施するものである。なお、調査で得た測定結果のうち、水温、塩分及び透明度については、海況情報として直ちに関係漁業協同組合、沿海市町等へFAX送信するとともに、水産海洋技術センターホームページに掲載した。

方 法

調査は、原則として毎月上旬に図1に示す12定点で行った。観測層は、表層(0m層)、5m層、10m層及び底層(底上1m層)で、調査項目は以下のとおりである。

1. 一般項目

水温、塩分、透明度及び気温

2. 特殊項目

溶存性無機態窒素(DIN: $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$), リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$), 酸素飽和度, COD, クロロフィルa

なお、気温以外の項目は、表層及び底層で定点全点を平均し、これらの標準化値を求めた。標準化値とは、測定値と過去30年間(平成3年～令和2年)の平均値との差を標準偏差(中数から離れている範囲)を基準としてみた値で、観測結果の評価については、標準化値を元に以下の表現を用いた。

* 標準化値の目安

平年並み : 標準化値 $< 0.6\sigma$
やや高め・やや低め : $0.6\sigma \leq$ 標準化値 $< 1.3\sigma$
かなり高め・かなり低め : $1.3\sigma \leq$ 標準化値 $< 2.0\sigma$
甚だ高め・甚だ低め : $2.0\sigma \leq$ 標準化値

結 果

各項目の経月変化と標準化値を図2～25に示した。

1. 一般項目

(1) 水温

表層: $9.0 \sim 28.8^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、最高は8月、最低

は2月で、4月の 15.0°C と10月の 25.7°C は平年に比べ「甚だ高め」、5月の 16.5°C が「平年並み」、12月の 13.9°C は「やや低め」、その他の月はすべて「やや高め」の高め基調で推移した。

底層: $8.8 \sim 28.0^\circ\text{C}$ の範囲で推移し、最高は9月、最低は2月で、4月の 14.6°C は「甚だ高め」、9月の 28.0°C 、10月の 25.5°C は「かなり高め」、12月の 13.9°C は「やや低め」、他の月は「やや高め」から「平年並み」の高め基調で推移した。

(2) 塩分

表層: $25.51 \sim 33.16$ の範囲で推移し、最高は1月、最低は7月であった。7月の25.51は「甚だ低め」、6月の31.37は「かなり低め」、8月の29.53と3月の32.55は「やや低め」、4月の33.12と12月の33.05は「やや高め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

底層: $31.06 \sim 33.22$ の範囲で推移し、最高は2月、最低は9月であった。6月の32.02と9月の31.06は「かなり低め」7月の31.67、8月の31.17、3月の32.79は「やや低め」、4月の33.19と12月の33.16は「やや高め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

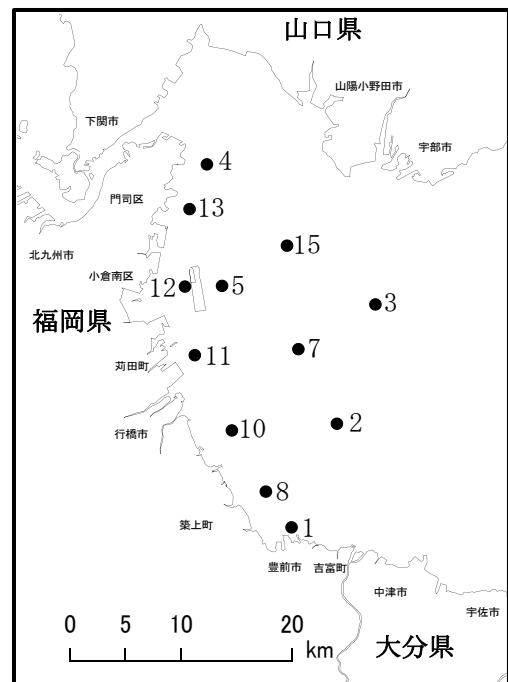


図1 調査定点

(3) 透明度

2.6~8.1mの範囲で推移し、最高は8月、最低は9月であった。8月の8.1mと2月の7.6mは「甚だ高め」、

1月の8.0mは「かなり高め」、4月の6.2mは「やや高め」、6月の3.3m、9月の2.6mは「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

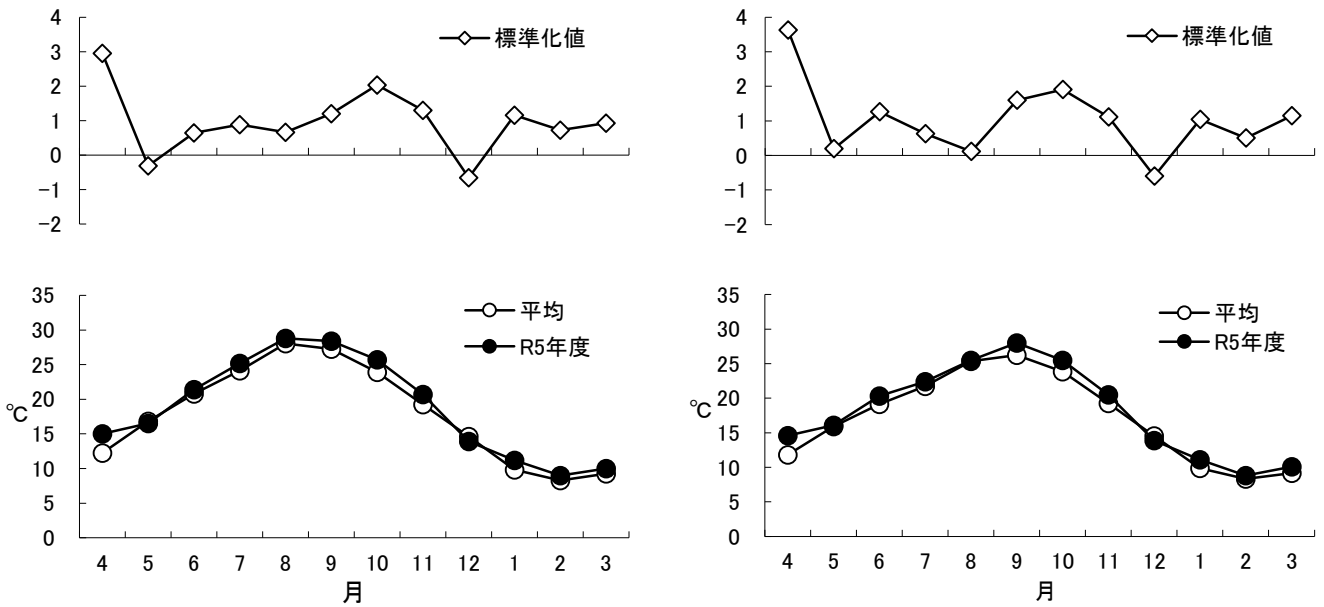


図2 水温の変化（左：表層，右：底層）

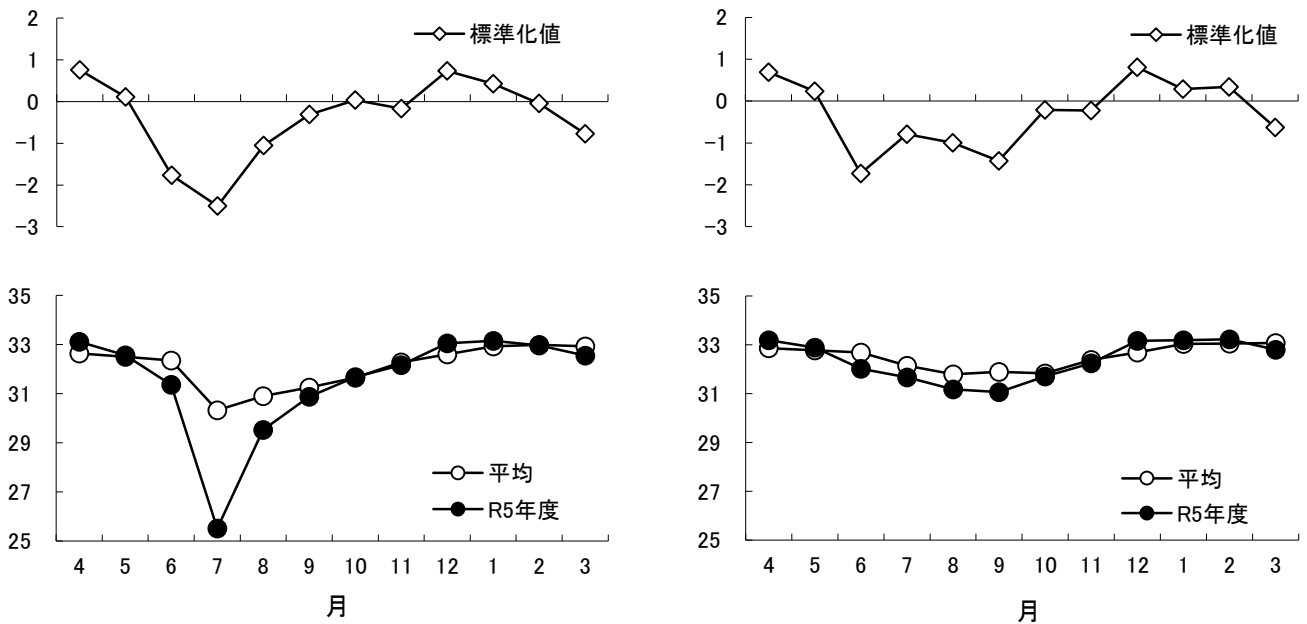


図3 塩分の変化（左：表層，右：底層）

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) 溶存性無機態窒素(DIN)

表層：0.14~2.53 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移し、最高は7月、最低は4月であった。6月の0.30 $\mu\text{mol/l}$ は「かなり低め」、7月の2.53 $\mu\text{mol/l}$ 、8月の1.63 $\mu\text{mol/l}$ は「平年並み」、その他の月は「やや低め」で、7月と8

月以外は低め基調で推移した。

底層：0.16~3.38 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移し、最高は7月、最低は4月であった。4月の0.16 $\mu\text{mol/l}$ と6月の0.26 $\mu\text{mol/l}$ は「かなり低め」、7月の3.38 $\mu\text{mol/l}$ は「やや高め」、5月の1.05 $\mu\text{mol/l}$ と8月の2.26 $\mu\text{mol/l}$ は「平年並み」、その他は「やや低め」の低め基調で、7月と8月以外は低め基調で推移した。

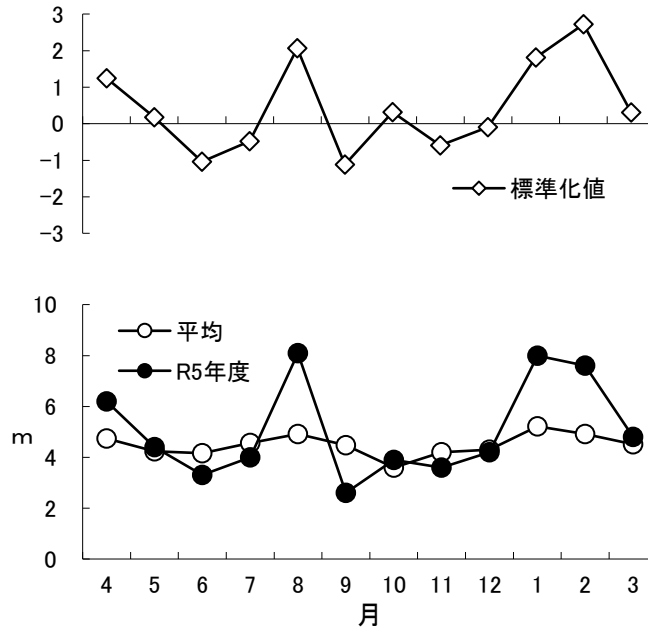


図4 透明度の変化

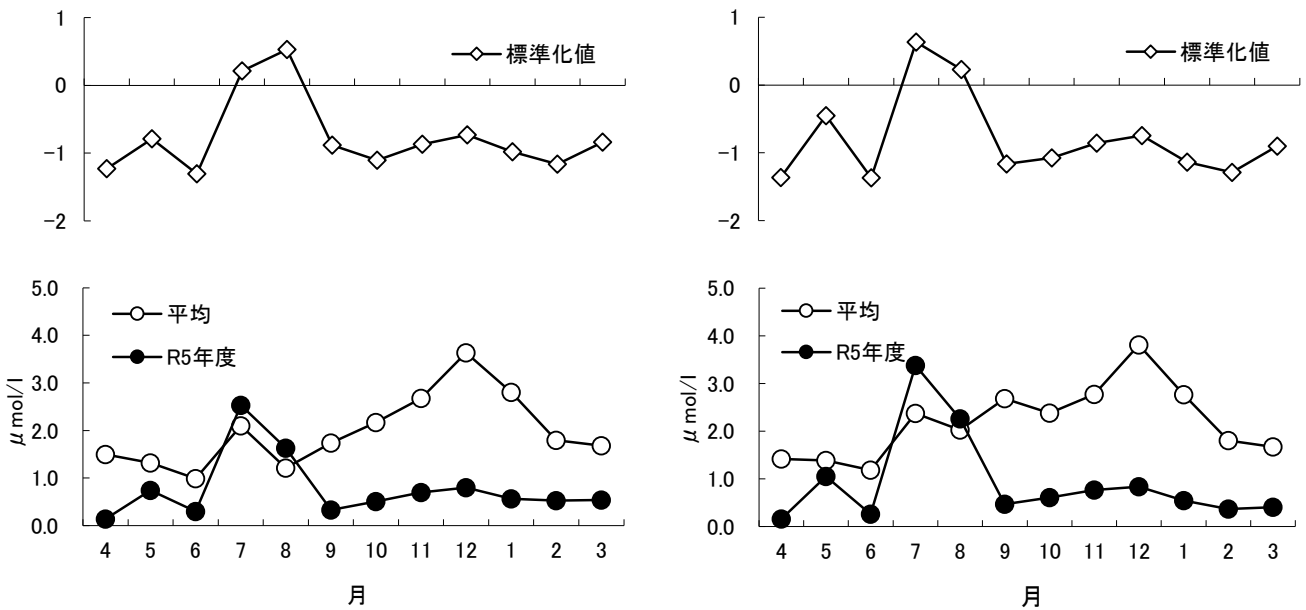


図5 溶存性無機態窒素(DIN)の変化(左:表層, 右:底層)

2) リン酸態リン (PO₄-P)

表層：0.01~0.29 μmol/l の範囲で推移し、最高は11月、最低は3月であった。3月の0.01 μmol/lは「かなり低め」、4月の0.04 μmol/l、5月の0.03 μmol/l、6月の0.03 μmol/l、1月の0.09 μmol/lは「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

底層：0.02~0.28 μmol/l の範囲で推移し、最高は11月、最低は6月と3月であった。6月0.02 μmol/lと3月の0.02 μmol/lは「かなり低め」、4月の0.04 μmol/lと1月の0.09 μmol/lは「やや低め」、8月の0.25 μmol/l

は「やや高め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

(2) 酸素飽和度

表層：96~113%の範囲で推移し、最高は7月、最低は12月であった。6月の110%、10月の103%は「やや高め」、8月の99%は「やや低め」で、その他の月は「平年並み」で推移した。

底層：69~106%の範囲で推移し、最高は4月、最低は8月であった。6月の97%、9月の93%は「やや高め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

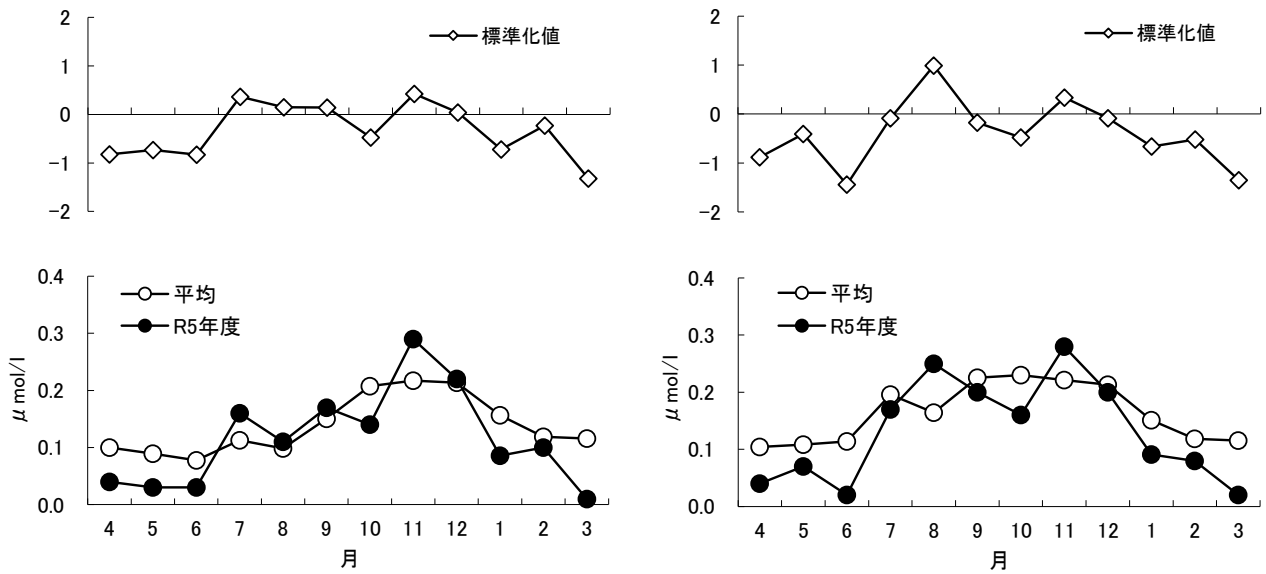


図6 リン酸態リン (PO₄-P) の変化 (左：表層, 右：底層)

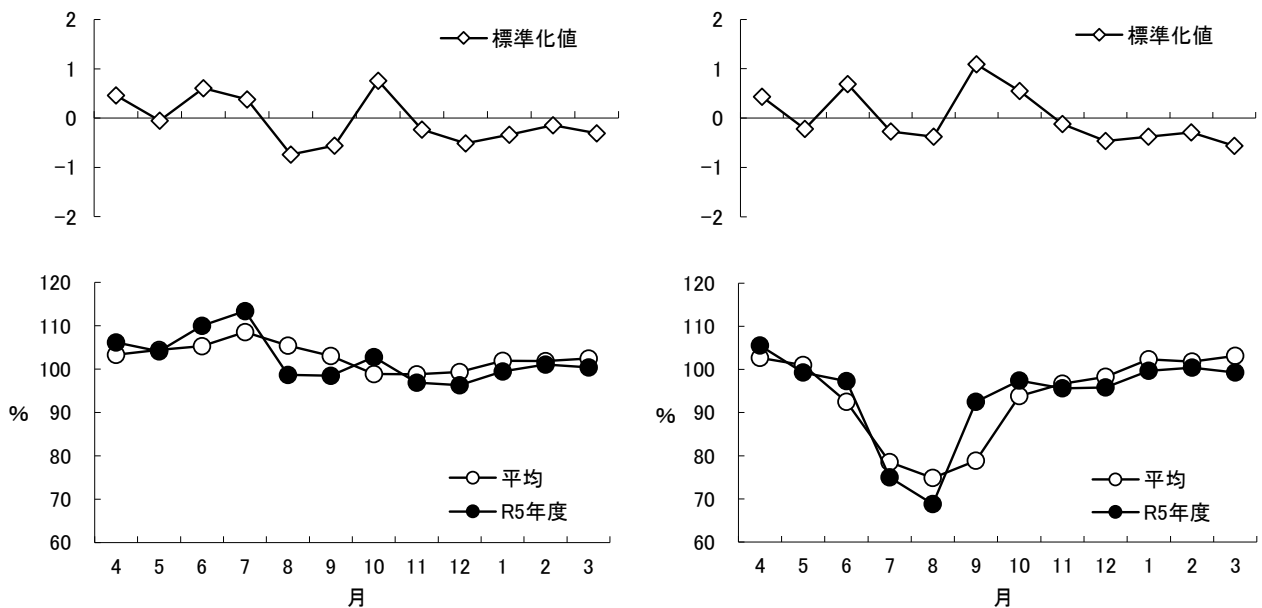


図7 酸素飽和度の変化 (左：表層, 右：底層)

(3) COD

表層：0.57~0.91mg/lの範囲で推移し、最高は3月、最低は5月であった。1月の0.79mg/l、3月の0.91mg/l、は「やや高め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

底層：0.59~0.96mg/lの範囲で推移し、最高は3月、最低は7月であった。3月の0.96mg/lは「やや高め」、7月の0.59mg/lは「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

(4) クロロフィル a

表層：0.84~2.23 μg/lの範囲で推移し、最高は9月、

最低は7月であった。11月の1.42 μg/lは「かなり低め」、9月の2.23 μg/l、3月の1.75 μg/lは「平年並み」、その他の月は「やや低め」で推移し、期間を通して低め基調で推移した。

底層：1.40~3.03 μg/lの範囲で推移し、最高は10月、最低は6月であった。6月の1.40 μg/l、7月の1.94 μg/l、8月の2.18 μg/l、11月の1.74 μg/l、12月の1.97 μg/l、1月の2.01 μg/l、3月の1.88 μg/lは「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移し、期間を通して低め基調で推移した。

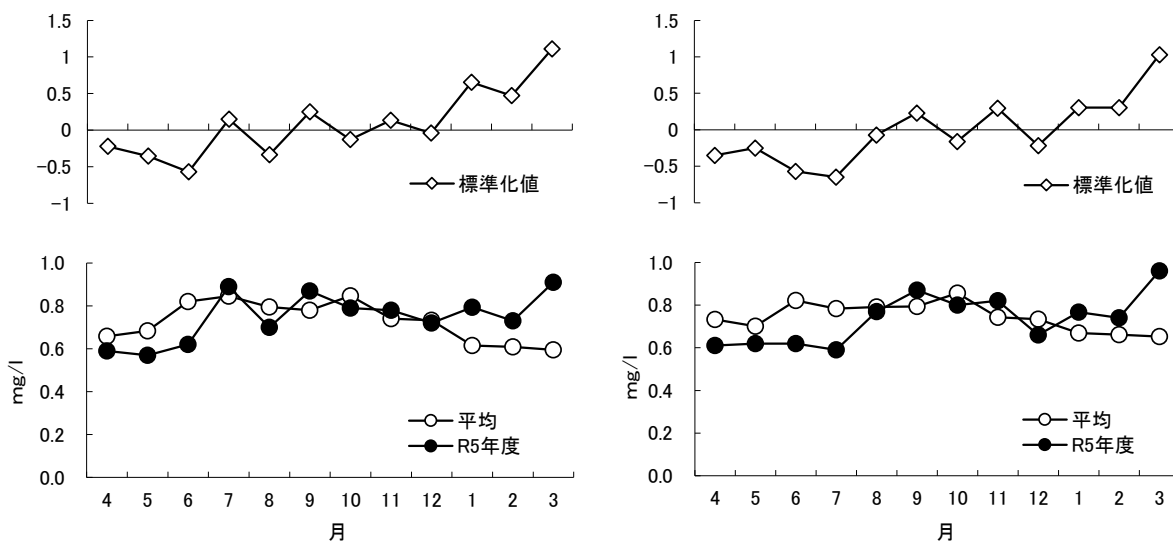


図8 CODの変化（左：表層，右：底層）

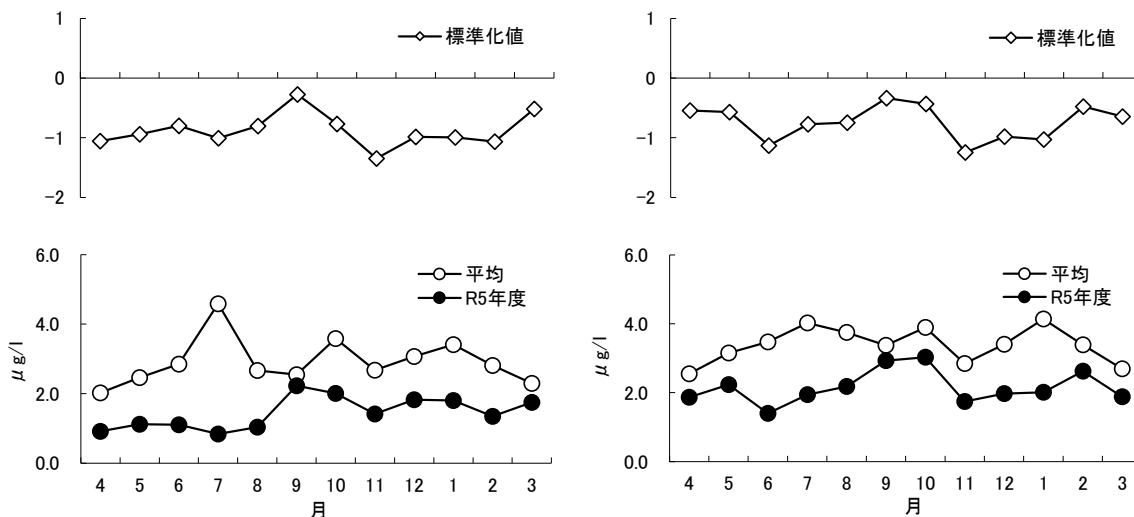


図9 クロロフィル a の変化（左：表層，右：底層）

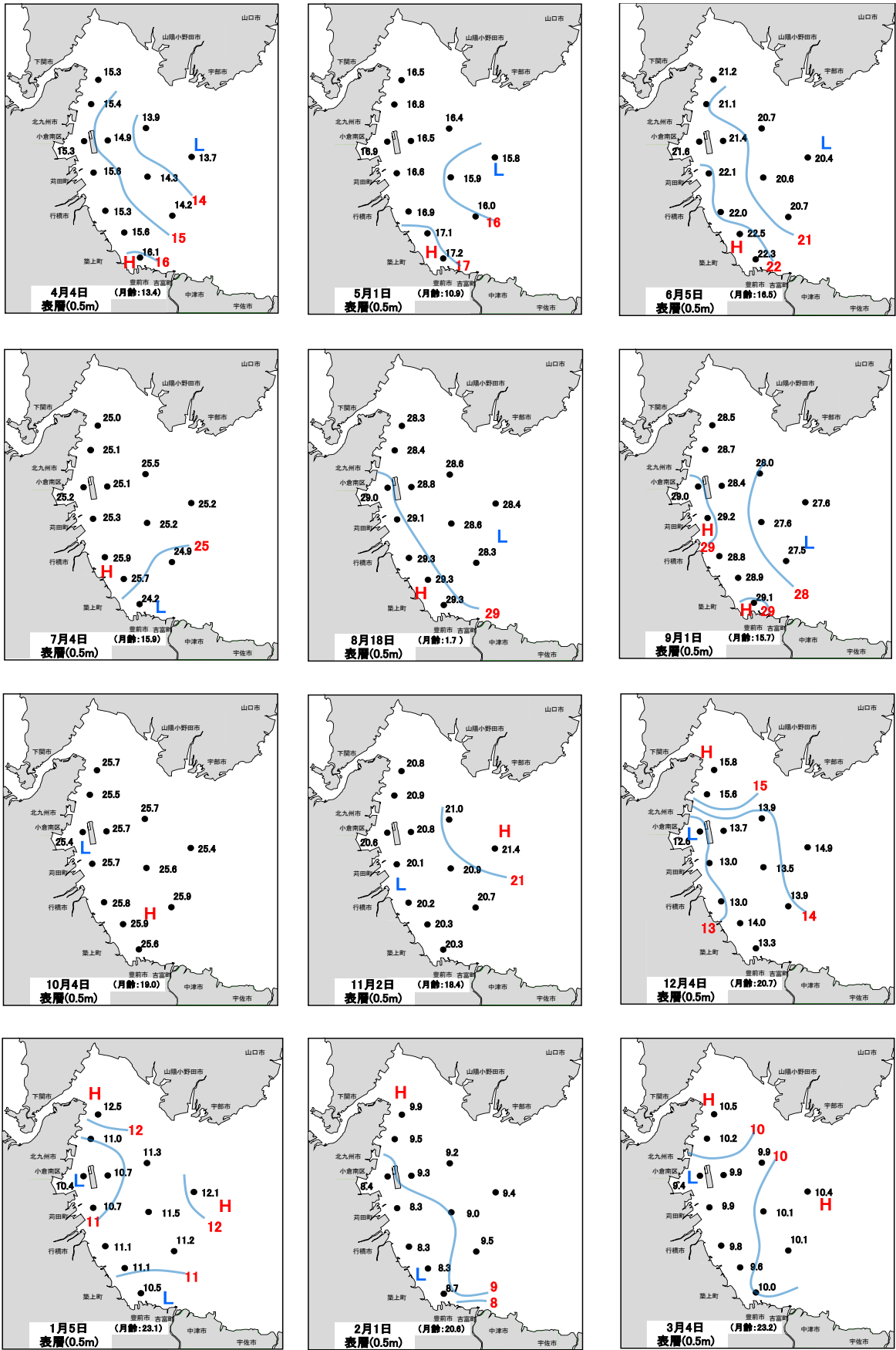


図10 水温分布の変化(表層)

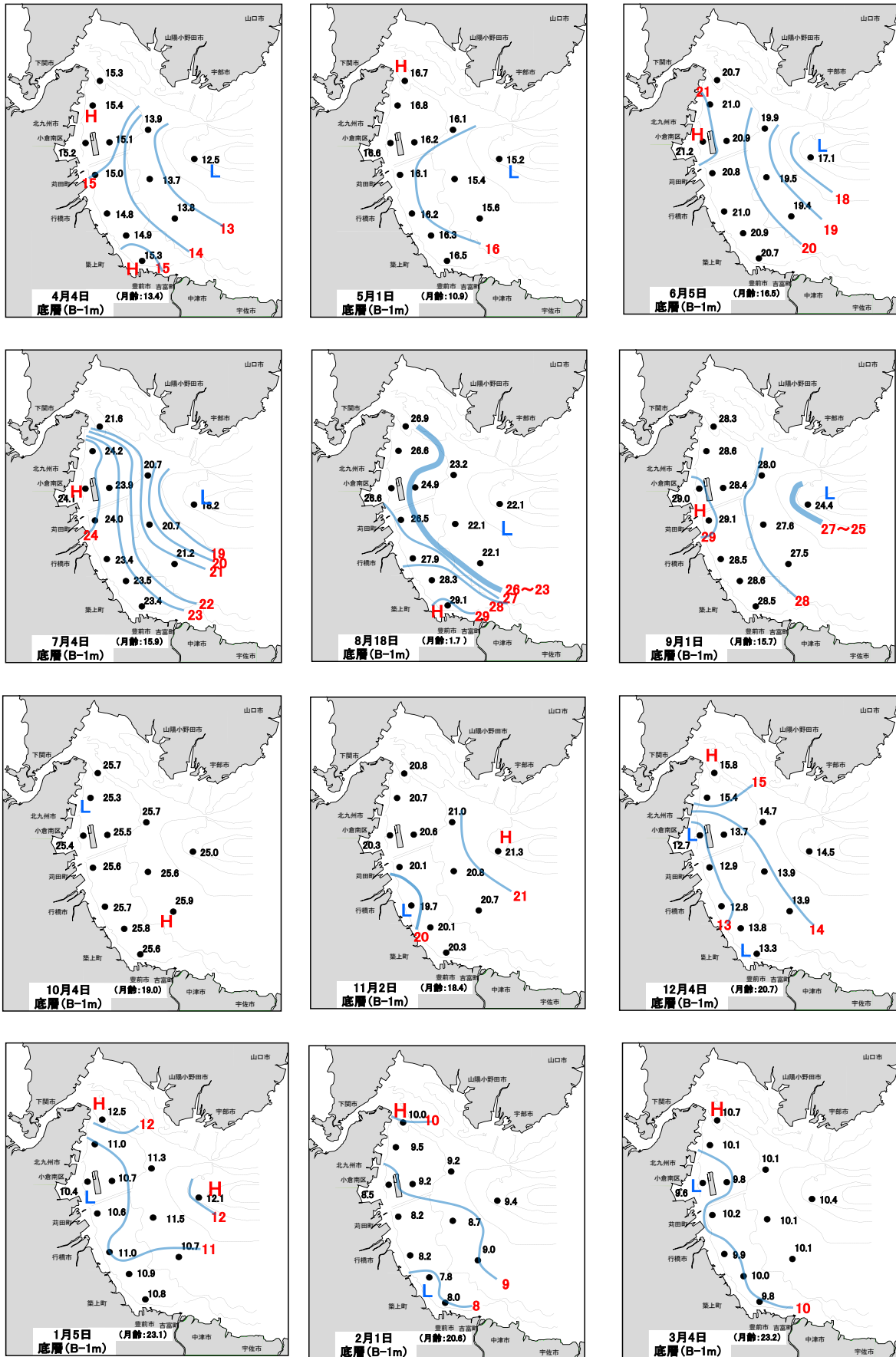


図 11 水温分布の変化 (底層)

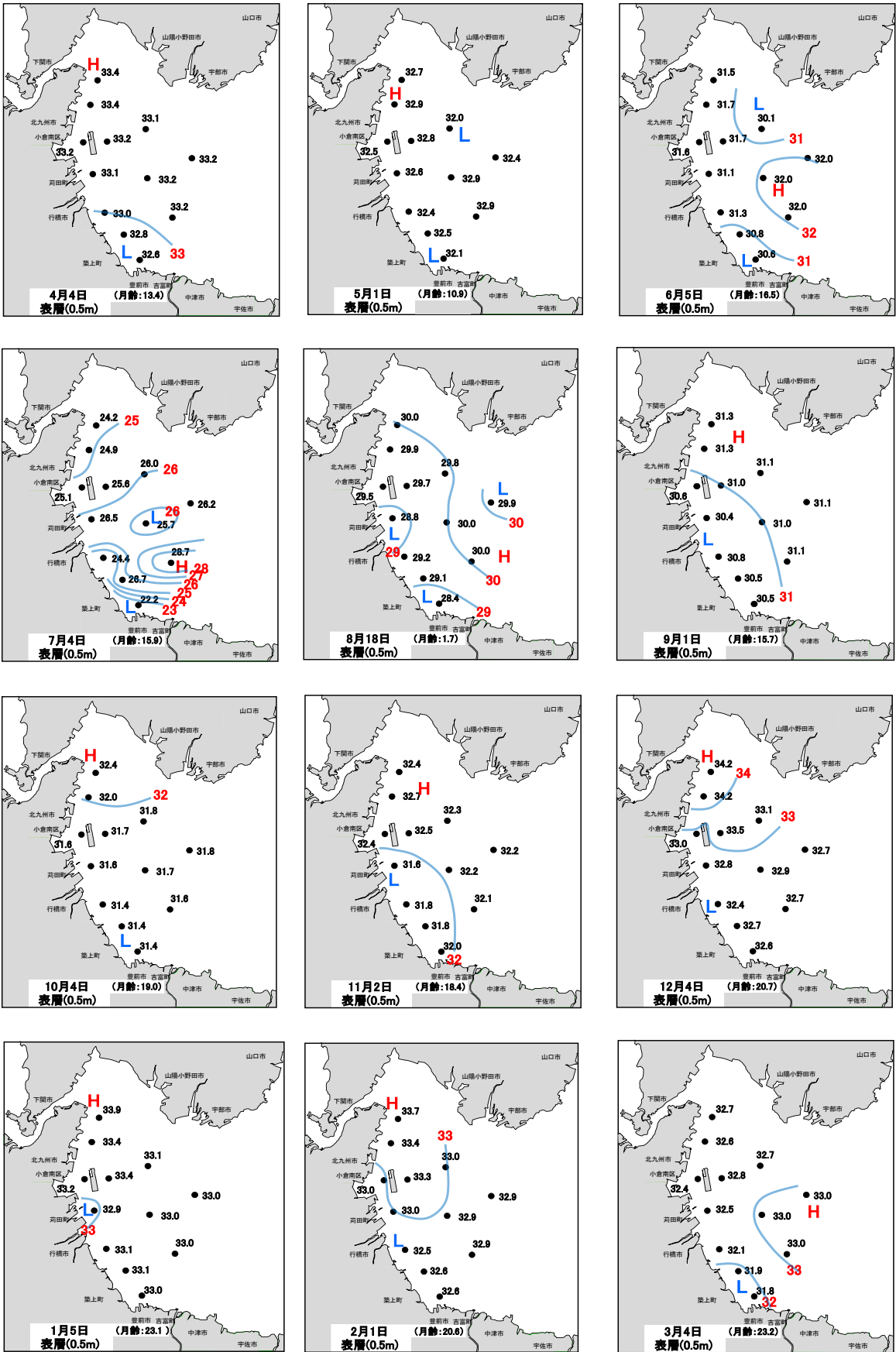


図 1 2 塩分分布の変化 (表層)

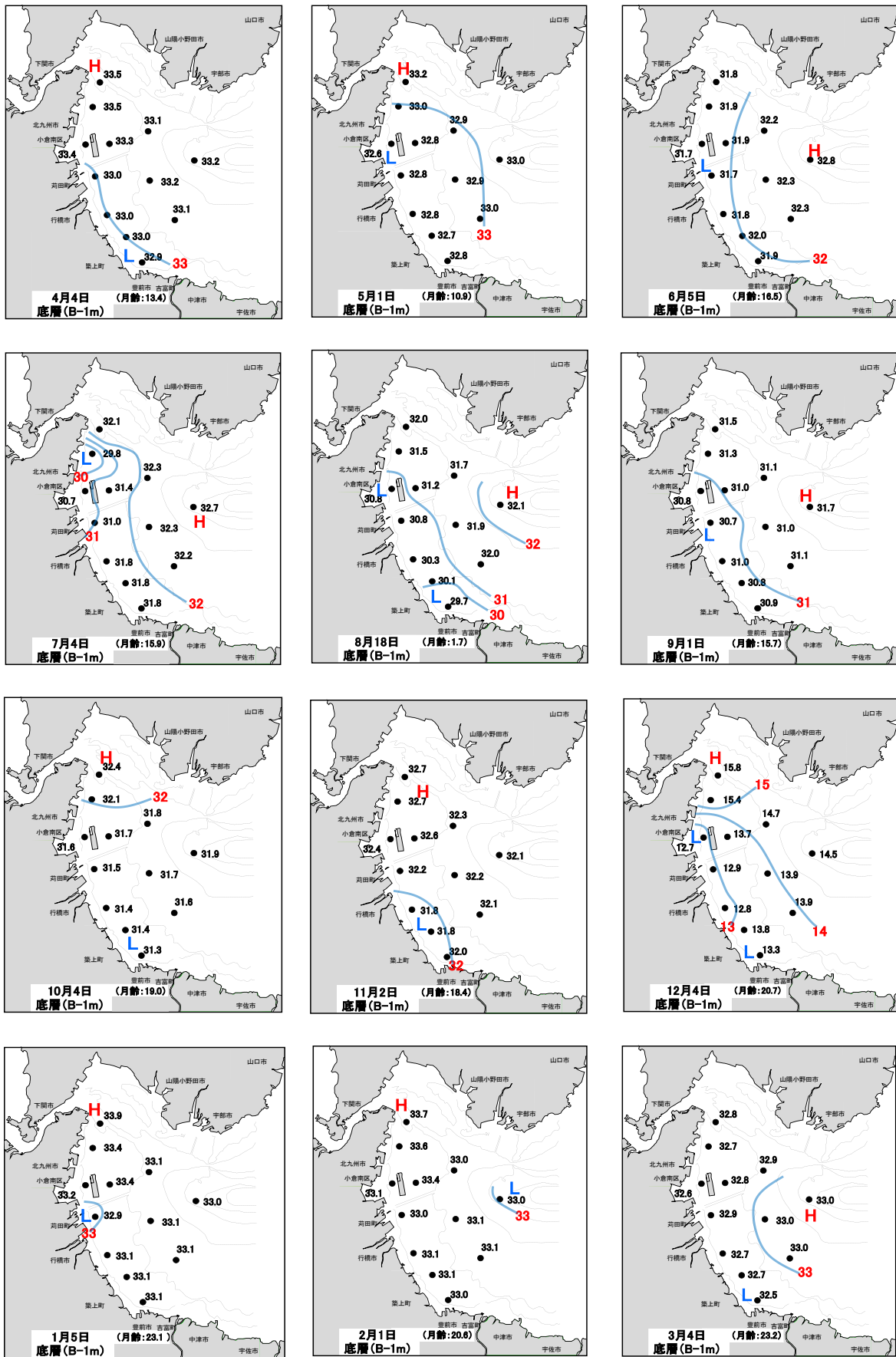


図 1 4 塩分分布の変化 (底層)

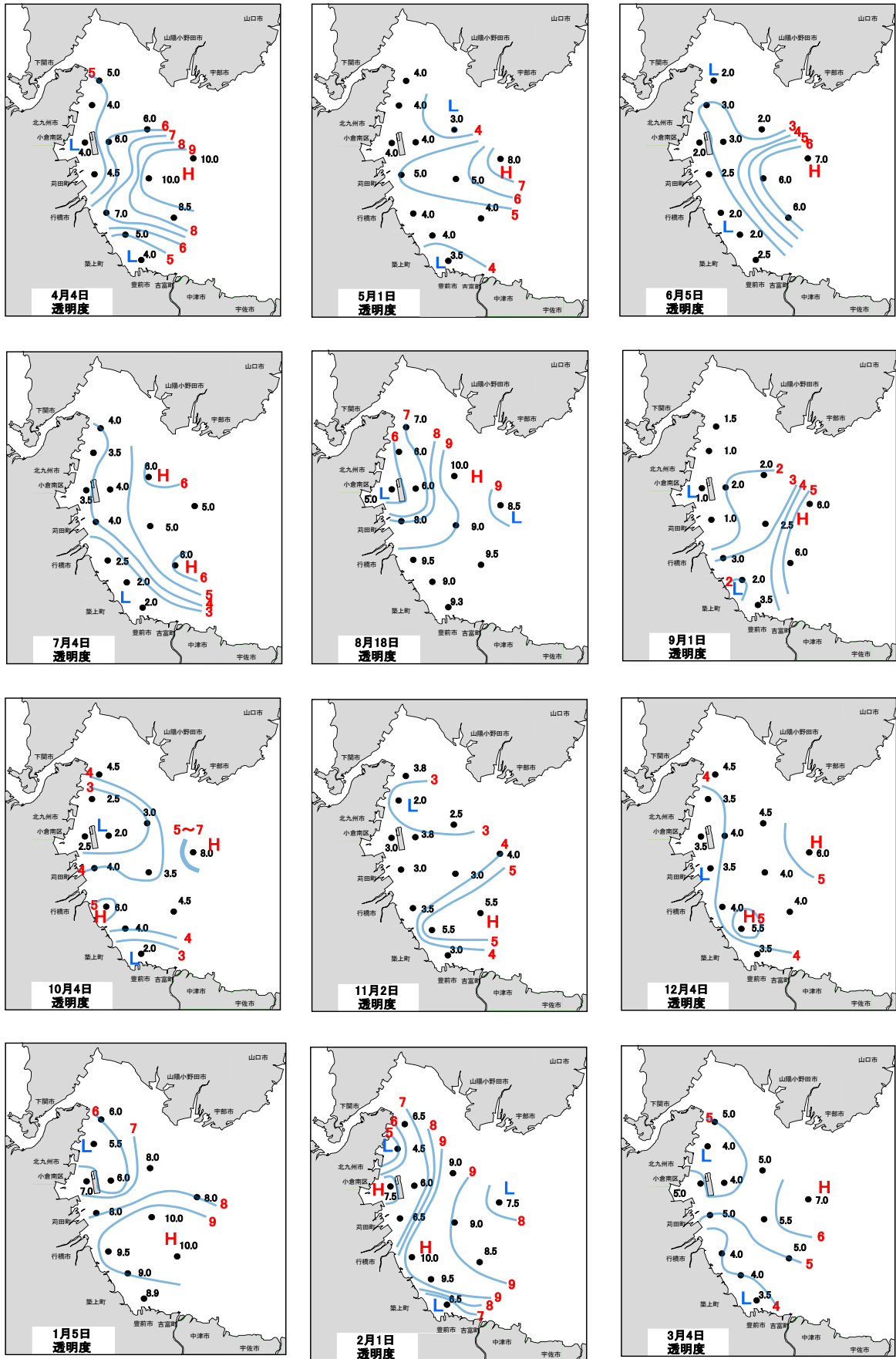


图 15 透明度的变化

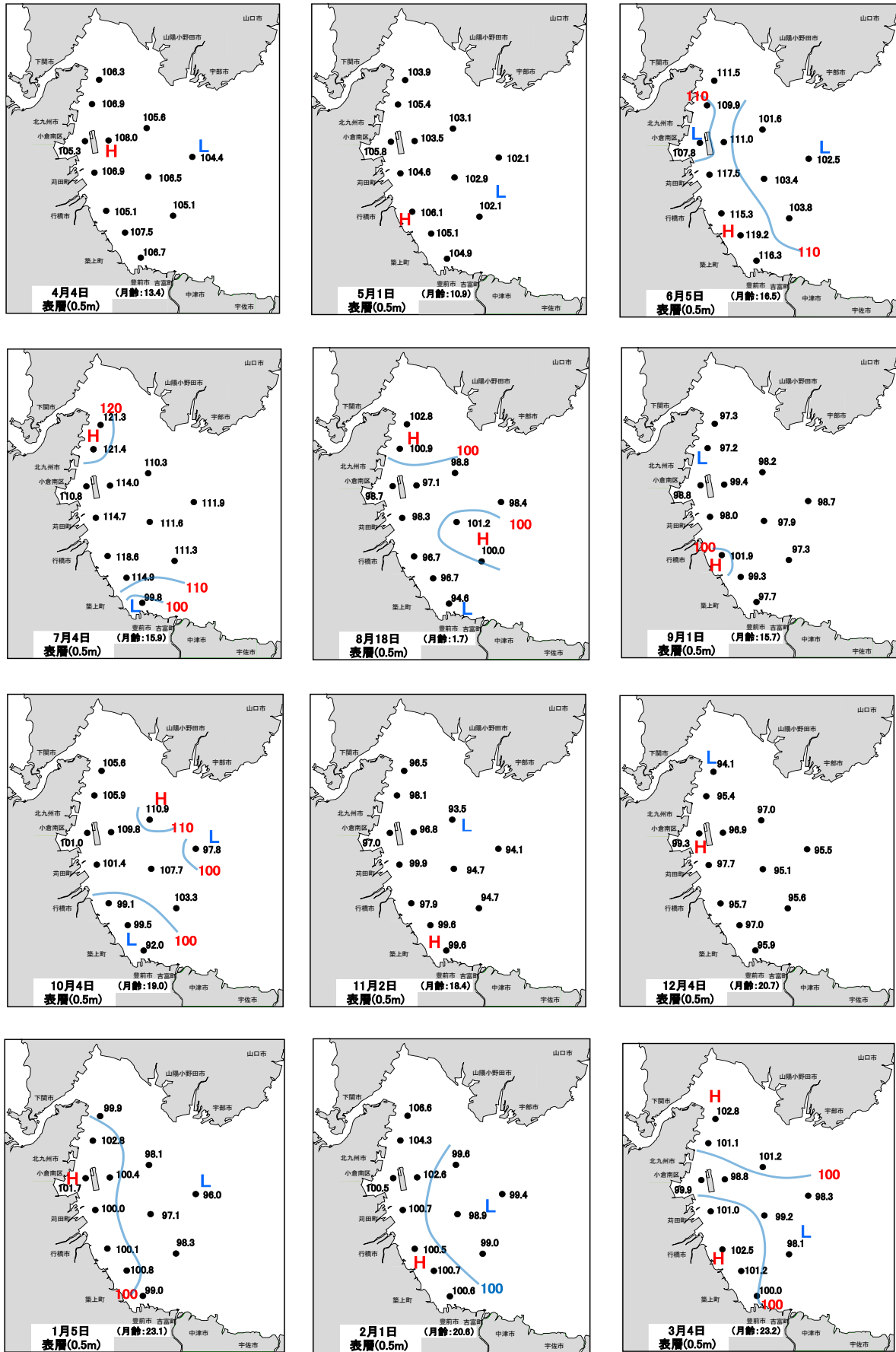


図 16 酸素飽和度の変化 (表層)

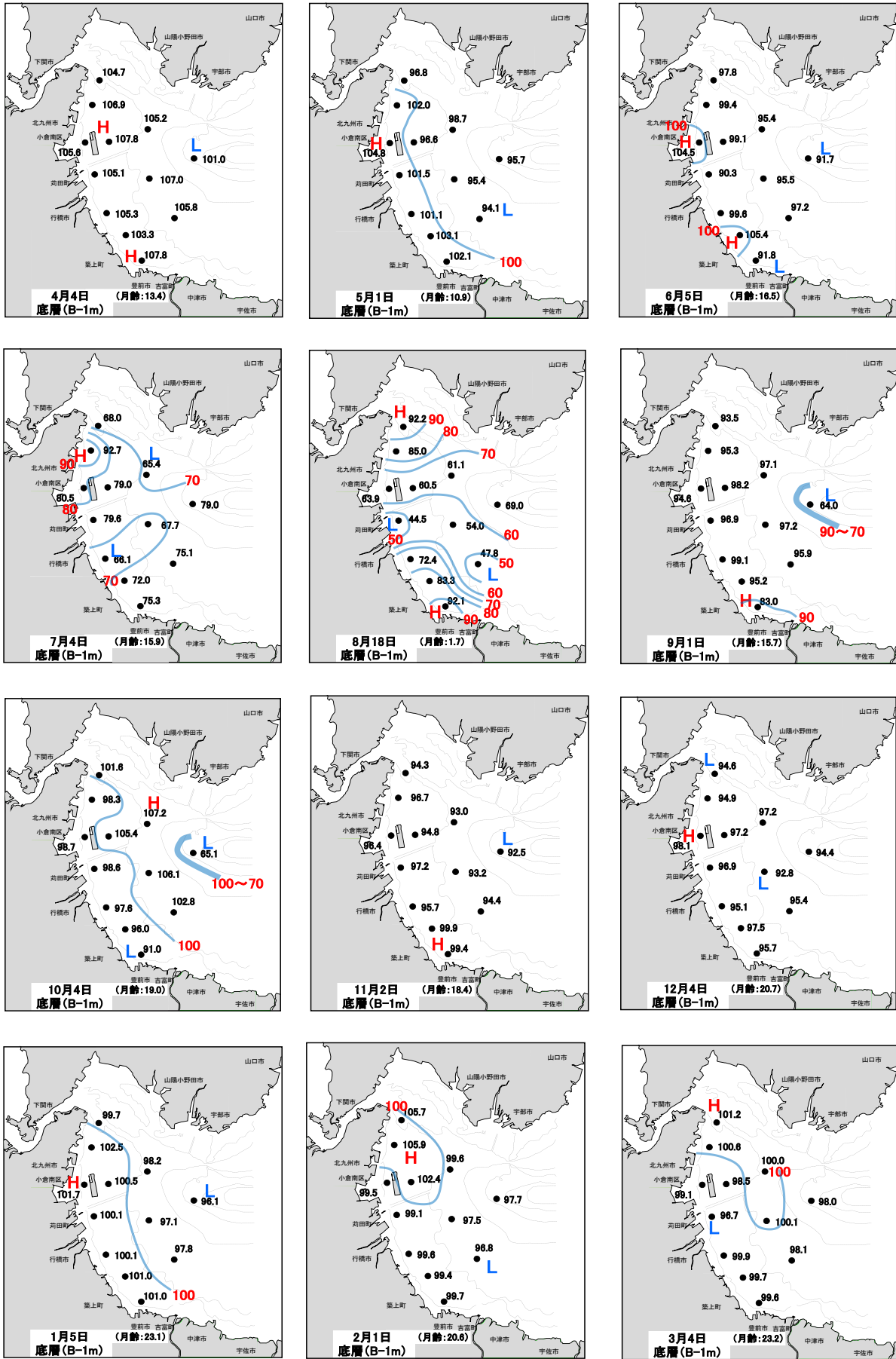


図 17 酸素飽和度の変化 (底層)

養殖技術研究

(1) ノリ養殖状況調査

後川 龍男・日高 研人・鹿島 祥平

豊前海のノリ養殖業は、かつて海区の主幹漁業として発展してきたが、昭和40年代以降、漁場環境の変化や生産の不安定化の一方、価格の低下、設備投資の増大等によって経営状況が悪化し、経営体数は急激に減少した。現在、乾燥ノリを生産する漁協は1漁協で経営体数もわずかではあるが、近年は徹底したコスト削減や共販価格の上昇により収益性の改善もみられている。

こうした中研究所では、生産者から採苗時の芽付き状況の確認や養殖環境の把握及び病害状況等に関する指導を求められており、毎年蓑島地先を代表点として調査を実施している。

方法

1. 水温・比重の定点観測

ノリ漁期前の10月～漁期後半の翌年3月まで、図1に示す豊前市宇島漁港内の表層における水温、比重を測定した。

2. ノリ漁場における環境調査

(1) 水温・比重（塩分）調査

採苗日（11月1日）直近の10月25日に、図2に示す蓑島地先の採苗場付近の定点A、Bにおいて、水温と比重（塩分）を測定した。

(2) DIN, PO₄-P 調査

ノリ漁期前の10月上旬から漁期後半の翌年3月上旬にかけて、図1に示す行橋市沖の北側と南側の2定点で、表層水のDINとPO₄-P濃度を測定した。

3. ノリの生育状況

行橋市蓑島地先漁場において、採苗中の芽付き状況や芽いたみ等の健苗性について調査を行った。

結果及び考察

1. 水温・比重の定点観測

宇島漁港における水温と比重の観測結果を図3に示した。水温は10月にはおおむね平年並みで推移し、10月

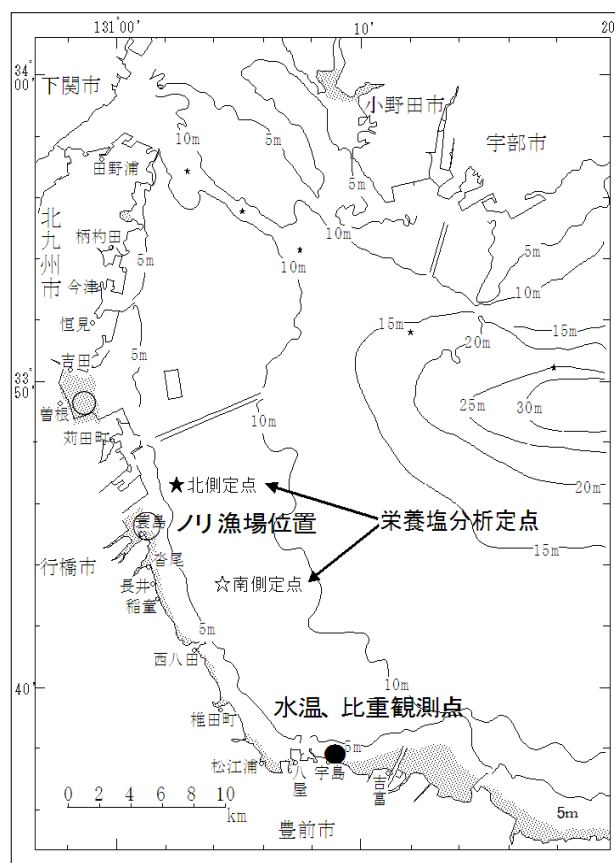


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

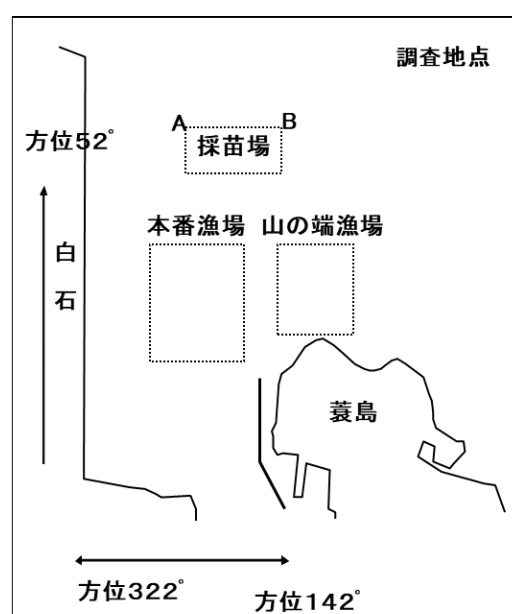


図2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

下旬の採苗時には 19℃台となった。その後は平年値を挟んで推移したが、2 月中旬～下旬に平年よりかなり高い水温を記録した。

比重は、12 月上旬を除き概ね平年より低めで推移し、特に降水量の多かった 2～3 月は低めで推移した。

2. ノリ漁場における環境調査

(1) 水温・比重（塩分）調査

葦島地先のノリ漁場における水温と比重（塩分）の調査結果を表 1 に示した。10 月 25 日の採苗場付近の水温は 20.2℃，比重が 23.3（塩分 31.5～31.6）であり，採苗に適した条件であった。

(2) DIN, PO₄-P 調査

行橋市沖合 2 定点の DIN と PO₄-P の推移を図 4 に示した。

DIN は調査期間中 0.02～1.04μg-at/l の範囲で推移した。漁期を通じた DIN の平均値は 0.31μg-at/l となり，漁期を通じて低い値で推移した。

PO₄-P は調査期間中 0.00～0.30μg-at/l の範囲で推移した。漁期を通じた平均値は 0.13μg-at/l となり，漁期後半にかけて低下した。

3. ノリの生育状況

(1) 採苗状況

11 月 1 日～5 日にかけて図 2 に示す葦島地先の採苗場において，ズボ方式による採苗が行われた。

採苗開始 4 日後の 11 月 5 日に検鏡した結果，厚め（概ね 18.6 細胞/1 視野）以上の芽付きが認められた。結果は漁業者へ情報提供し，11 月 6 日までに全てのカキ殻を撤去した。

(2) 育苗期以降の状況

養殖漁場への展開は 11 月下旬から開始され，12 月中旬には冷凍入庫を開始した。摘採は 12 月 20 日頃から開始され年内に 1 回摘採を行った。摘採当初は枚数が伸びなかったが，摘採 2 回目以降は成長，品質とも良好に推移した。秋芽網での生産が好調だったため，冷凍網への入れ替えは小規模に留まった。養殖は 4 月まで行われ，共販出荷は 1～4 月に計 8 回実施され，良好な品質と全国的な品薄のため平均単価は過去 5 年で最も高くなった。

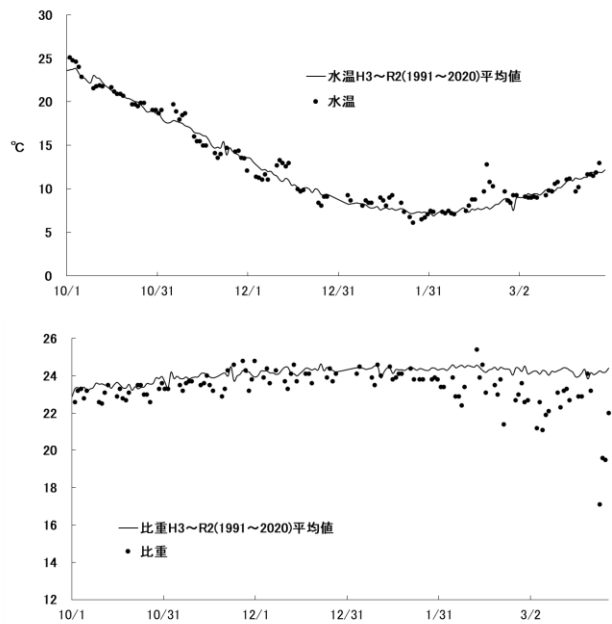


図 3 定点（宇島漁港）における水温と比重の推移

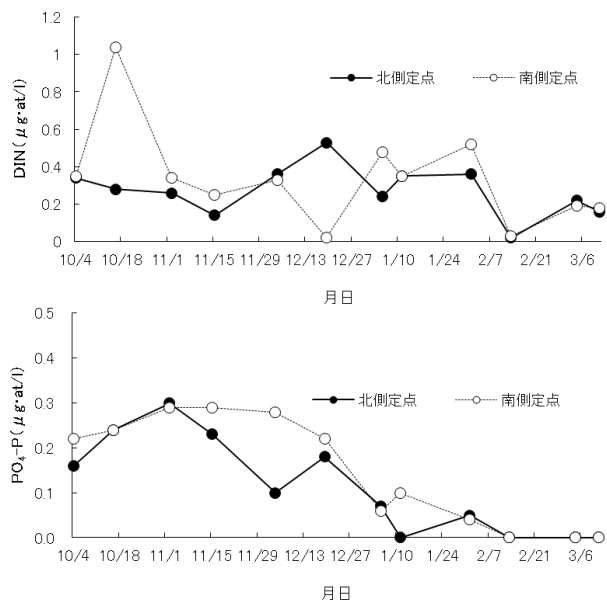


図 4 行橋市沖における DIN と PO₄-P の推移

表 1 10 月 25 日葦島ノリ漁場の調査結果

調査点	水温(℃)	比重	塩分※参考
A	20.2	23.3	31.6
B	20.2	23.3	31.5

増養殖技術研究

(2) カキ養殖技術開発

日高 研人・鹿島 祥平・後川 龍男

結 果

福岡県豊前海のカキ養殖は、昭和58年に導入されて以来急速に普及し、現在では「豊前海一粒かき」というブランド名で年間1,500トンを超える生産を揚げる冬の主観漁業に成長している

しかし、カキ養殖は漁船漁業との漁場の競合があり、利用可能な漁場が沿岸に限られていることから、大幅な拡大は困難な状況である。

今後、生産量を維持・増大させるためには、養殖手法の改良により、養殖密度を高め、単位収量を増やす対策が必要である。

現在、豊前海ではコレクター（カキ種苗が付着したホタテ殻）を垂下ロープに対し鉛直方向に挟み込む鉛直垂下方式（以下鉛直垂下と記述）による養殖が主に行われている。一方、広島県や三重県では、塩ビ管等のスペーサーを用いてコレクターを水平方向に配置するいわゆる「水平垂下方式」（以下水平垂下と記述）が一般的である¹⁾。

田中らによると、垂下方式を鉛直から水平にすることで、成長が良好なうえ、養殖密度を高めることが可能となり、その結果収穫量を1.21倍に増大できることが示されたと報告しており、今後、豊前海においても普及しやすい体制作りが必要である。

本試験では、鉛直垂下と水平垂下の平均作業時間を算出し、垂下方式別の作業性の比較を行った。

方 法

1. 垂下方式別の作業性の比較

垂下方式別の作業性の比較をするため、漁業者に垂下ロープを作る際にかかる作業員の人数の聞き取りを行った。その結果、どちらの垂下方式も作業員は3名であった。

その結果を元に福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所内で垂下方式別の平均作業時間を算出した。

1. 垂下方式別の作業性の比較

垂下方式別の平均作業時間を表1に示した。どちらの垂下方式も作業員数を3名とすると垂下ロープ1本を作製する場合、鉛直垂下では3分13秒、水平垂下では5分20秒の作業時間を要した。ただし、カキロープ装着の際、鉛直垂下では垂下ロープ1本に複数人が必要となるが、水平垂下では、1人で1本の垂下ロープを作製することが可能であり、作業員数が2人であれば作業効率は2倍となることから、筏1台分（900本）を作製する場合は、鉛直垂下で48.25時間、水平垂下で48.75時間となり、1日の作業時間を7.75時間とすると、鉛直垂下で6.2日間、水平垂下で6.3日間とほぼ同じであった。

この結果から、垂下方式別の作業性はほとんど変わらないことが分かった。

表1 垂下方式別平均作業時間

垂下方式	作業区分	作業員数	1本当たり	筏当たり (900本)	作業日数**
鉛直	カキロープ装着	2	2分59秒	44.75	
	カキ補給	1	14秒	3.5	
	合計	3	3分13秒	時間 (h) 48.25	6.2日間
水平	コレクター穴あけ	1	1分10秒	17.5	
	カキロープ装着	2	4分10秒*	31.25	
	合計	3	5分20秒	時間 (h) 48.75	6.3日間

*1人で1本作製する際の時間。作業員が2人の場合、作業効率は2倍。

**1日の作業時間を7.75時間として作業日数を算出。



写真 コレクター穴あけ作業

増養殖技術研究

(3) カキ養殖状況調査

日高 研人・鹿島 祥平・後川 龍男・恵崎 撰

福岡県豊前海のカキ養殖は、昭和58年に導入されて以来急速に普及し、現在では冬季の主幹漁業に成長した。また、平成11年からは「豊前海一粒かき」というブランド名で積極的な販売促進活動を行うことにより、その知名度は年々高まっている。

しかしながら、生産面では他県産のカキ種苗への依存や、食害生物によるへい死、波浪による施設破損や漁場間の成長格差等の問題があり、また流通面では生産量の増大に伴う需要の相対的な低下も懸念されるなど、様々な問題が表面化しつつある。

一方で、平成11年には持続的養殖生産確保法が施行され、生産者による養殖生産物の安全性の確保や養殖漁場の環境保全への責任が増大するなど、養殖業を取り巻く諸環境も急激に変化している。

さらに、平成23年3月に発生した東日本大震災により、例年種苗を購入している宮城県の抑制場が被害を受けたため、近年は地種の天然採苗等安定した種苗の確保が課題となっている。

本調査では、このような状況下で行われた令和5年度漁期における豊前海一粒かきの養殖概況及びマガキ浮遊幼生出現状況を報告する。

方 法

1. 養殖概況調査

カキの生産状況を把握するため、生産漁協及び支所への聞き取り調査を実施し、図1に示した5漁場ごとに従事者数、経営体数及び養殖筏台数を集計した。

2. カキ成長調査

養殖期間のうち、6～11月にかけて図1に示した5漁場において、筏中央部付近の水深2m層のコレクターを取り上げ、付着したカキの殻高、殻付重量及びへい死率を調査した。また身入り状況をみるため、8～11月にかけて人工島周辺漁場の軟体部重量を調査した。

3. 浮遊幼生調査

海区全域のマガキ浮遊幼生の出現状況を把握するため、図1に示すカキ漁場5定点において、6～9月にかけて月1～3回の頻度で、北原式プランクトンネット5m鉛直曳きによる浮遊幼生調査を実施した。採集された浮遊幼生は、マガキ浮遊幼生用のモノクローナル抗体を用いた検鏡によりサイズ別にD型幼生（殻長70～90 μ m）、小型幼生（同90～150 μ m）、中型幼生（同150～220 μ m）、大型幼生（同220 μ m以上）に区分して計測した。

なお、上記モノクローナル抗体は国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所廿日市庁舎から提供を受けた。

結 果

1. 養殖概況調査

漁協への養殖概況聞き取り調査結果を表1に示した。令和5年度の養殖筏数は、北部、人工島周辺、中部、中南部及び南部漁場で各々6、111、29、2及び13台の計

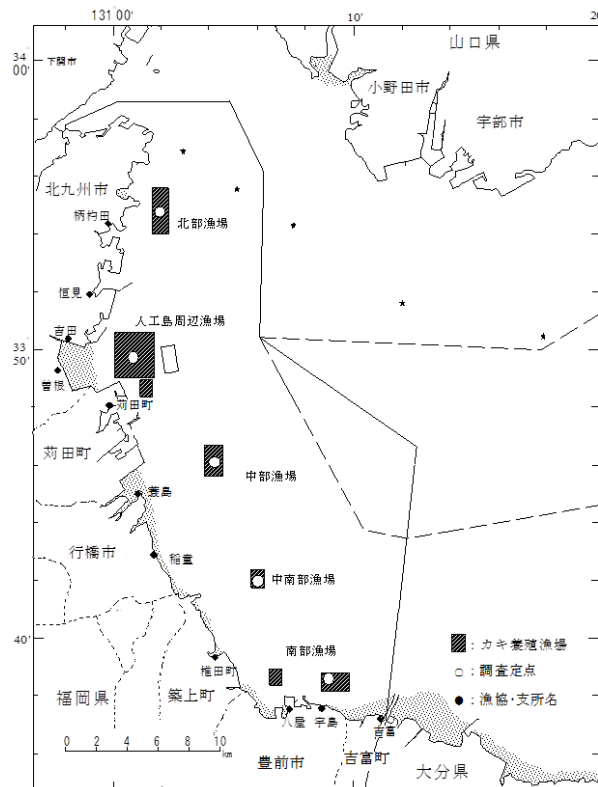


図1 調査位置図

161 台であり、静穏域に形成される新北九州空港西側の人工島周辺漁場で約 7 割を占めた。

2. カキ成長調査

(1) 各漁場における成育状況

漁場別のカキ平均殻高、平均重量及びへい死率の推移を図 2～3 に示した。漁場別のカキの成長をみると、8 月以降、全ての漁場で成長の鈍化がみられた。

表 1 令和 5 年度養殖概況調査結果

漁場(関係漁協・支所)	従事者数	経営体数	筏設置台数
北部(柄杓田)	7	3	6
人工島周辺(恒見・吉田・曾根・苅田町)	100	47	111
中部(養島)	17	3	29
中南部(椎田)	6	1	2
南部(松江・八屋・宇島)	9	4	13
計	139	58	161

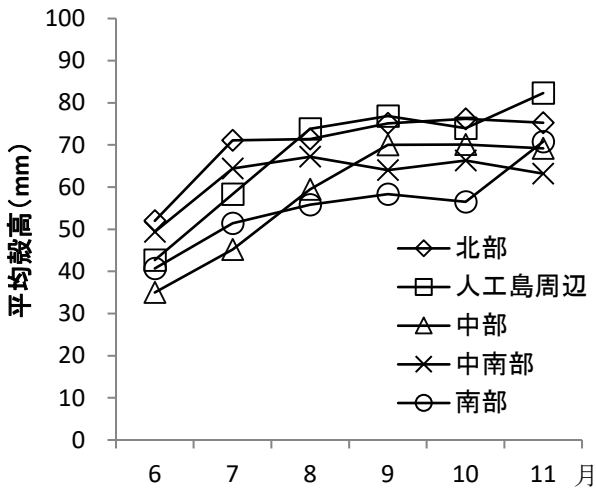


図 2 各漁場のカキ平均殻高の推移

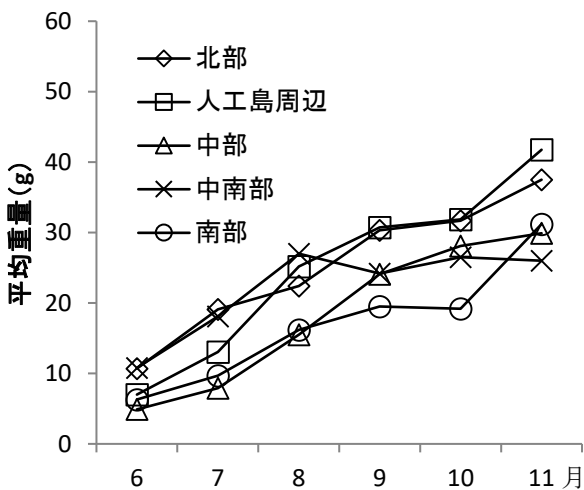


図 3 各漁場のカキ平均重量の推移

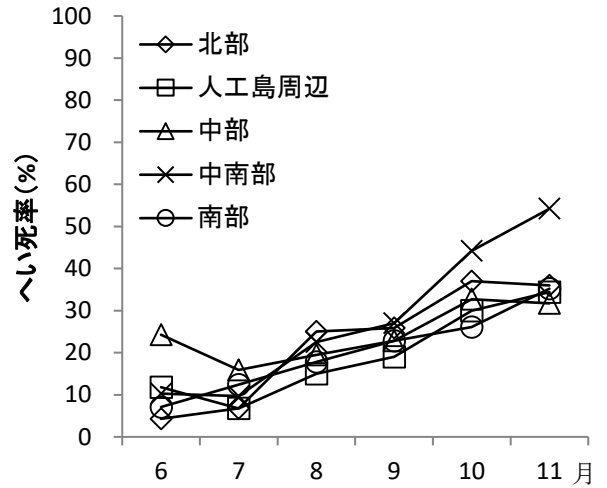


図 4 各漁場のカキへい死率の推移

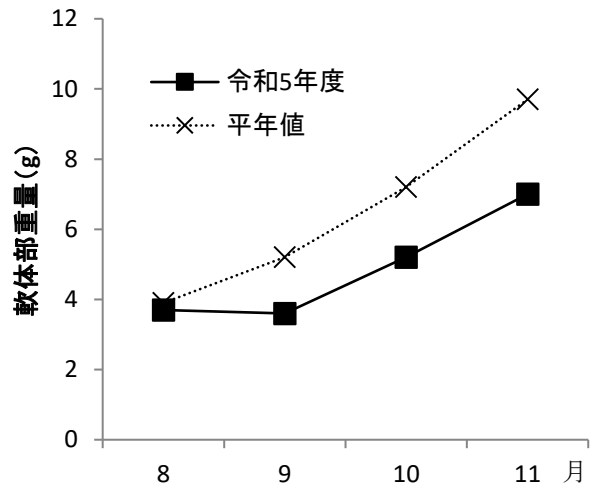


図 5 カキ軟体部重量の推移 (人工島周辺漁場)

長は同程度で推移した。

つぎに各漁場のカキへい死率の推移を図 4 に示した。豊前海では、5～6 月にかけてクロダイによる食害や 9 月以降の水温下降期にしばしば 50% を超えるへい死¹⁾が報告されている。今年度については中南部漁場において 50% を超えるへい死がみられた。

(2) カキ身入り状況 (人工島周辺漁場)

カキの身入り状況を図 5 に示した。今年度は平年よりも低く推移した。

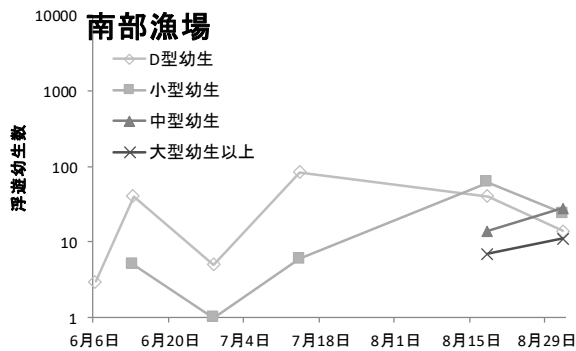
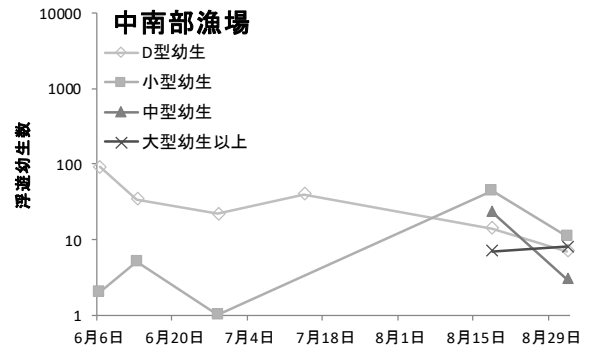
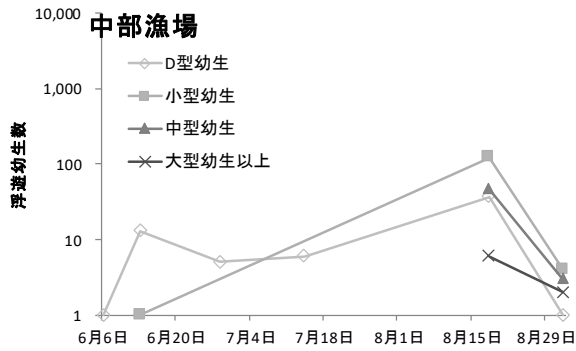
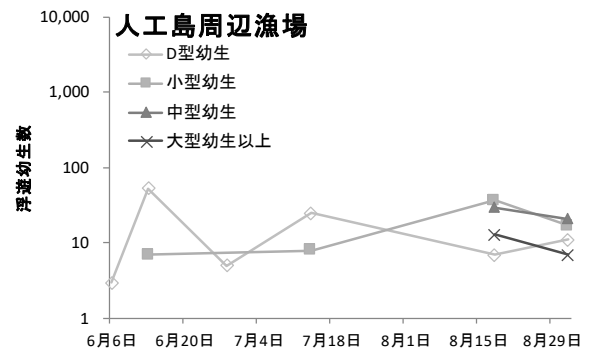
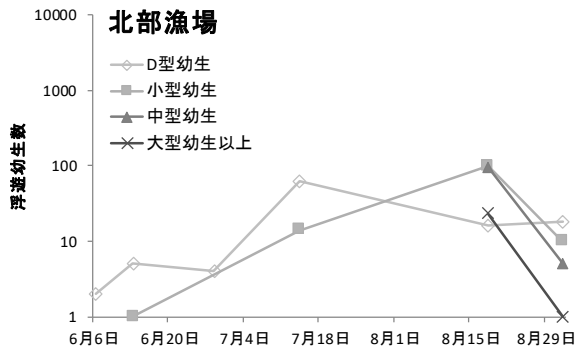


図6 漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況

3. 浮遊幼生調査

図6に全域漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況を示した。6～9月にかけて全漁場でマガキ浮遊幼生の出現が確認された。

天然採苗に必要な大型幼生以上の最大出現数を漁場別にみると、北部漁場で8月18日に23個/200L、人工島漁場で8月18日に13個/200L、中部漁場で8月18日に6個/200L、中南部漁場で9月1日に8個/200L、南部漁場で9月1日に11個/200Lであった。

文 献

- 1) 中川浩一・俵積田貴彦・中村優太：近年の「豊前海一粒かき」の成育状況と漁場環境との関係. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2009 ; 19 : 109-114.