

# 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

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也・鹿島 祥平

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を使用し、ほぼ周年に渡って操業が行われている。中でもけた網については、越冬期の甲殻類も漁獲できるその漁具特性から、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

令和3年10月18日、19日に小型底びき網漁船を用船し調査を実施した。調査は、図1に示したとおり、海区内に緯度、経度とも5分ごとに区切った11の試験区を設定し、試験区内ごとに1カ所で操業を行った。試験操業には、漁業者が通常使用しているけた漁具を用い、曳網時間は1地点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、2に示した。

底びき網漁業の主対象種となるエビ類は、ほぼ全域にわたって漁獲された。重要種のヨシエビは図2に示すように、出荷の目安となる全長100mm以上の個体の割合が約61%を占め、総漁獲尾数は142尾であった。また、シヤコもほぼ全域で漁獲がみられたが、図3に示すように、その大部分が全長100mm未満の小型個体だった。アカガイは、図4に示すように、殻長60mm以上の個体の割合が約24%であったが、総漁獲尾数は45個と昨年度調査を大きく上回った。

今回の調査結果をもとに、小型底曳網漁業者協議会で資源保護に関する協議を行ったところ、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を行うことで決定した。

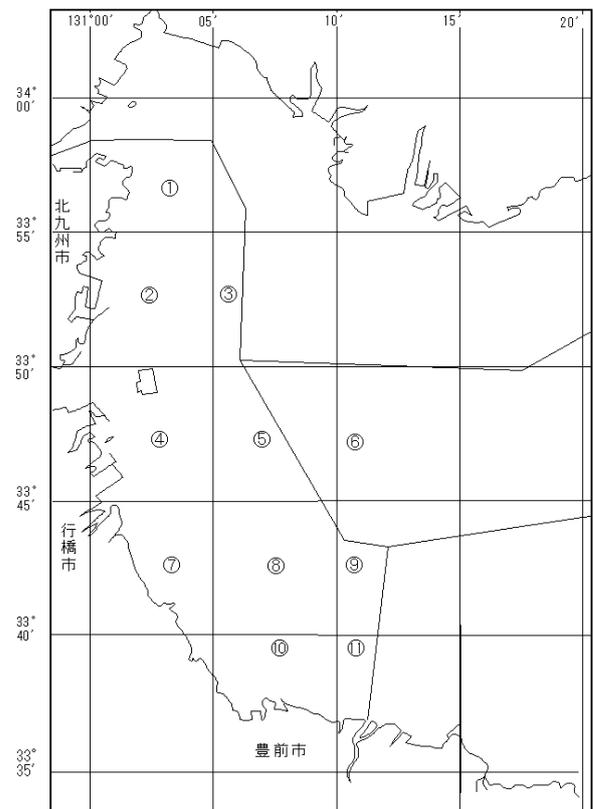


図1 調査場所

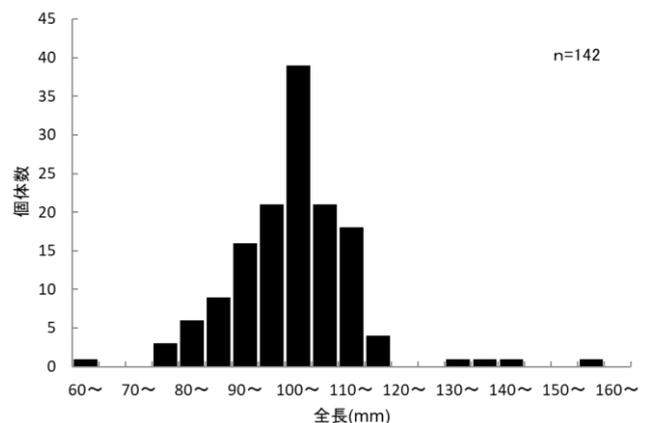


図2 ヨシエビの全長組成

表1 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その1）

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）	3	1	2	3	50	3	2	22	
	合計重量（g）	330.4	103.3	1116.3	2046.5	117.4	81.4	52.4	78.3	
2	個体数（尾/個）			2	2	27		1	11	2
	合計重量（g）			559.5	708.7	65.1		22.9	27.7	12.7
3	個体数（尾/個）			2			1		2	11
	合計重量（g）			2153.4			30.9		3.8	67.4
4	個体数（尾/個）		2	1		6			35	34
	合計重量（g）		49.1	815.6		17.3			109.8	176.1
5	個体数（尾/個）	2		1	1	12	1		27	3
	合計重量（g）	73.9		285.1	849.6	32.2	28.7		96.2	21.3
6	個体数（尾/個）	6		1	2	5	3	2	27	1
	合計重量（g）	916.2		586.9	1076.7	9.5	76.9	61.6	78.0	7.0
7	個体数（尾/個）	2		4		18	1		11	41
	合計重量（g）	317.1		2806.0		46.1	13.9		44.9	245.4
8	個体数（尾/個）	2		3		6	1	2	17	12
	合計重量（g）	187.9		542.5		14.7	24.1	53.0	53.1	81.2
9	個体数（尾/個）	6		2	3	2	1		17	1
	合計重量（g）	208.8		1139.8	777.6	4.1	18.0		44.4	6.2
10	個体数（尾/個）			3		8	1		10	23
	合計重量（g）			2205.1		15.6	8.8		24.9	140.0
11	個体数（尾/個）	3		4		4	3	3	13	1
	合計重量（g）	404.7		956.4		7.6	49.7	62.5	31.8	7.5

表2 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その2）

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	トリガイ
1	個体数（尾/個）	10	6		5	3	10		
	合計重量（g）	19.3	84.4		18.3	144.2	443.6		
2	個体数（尾/個）	9		3	4	2	1		4
	合計重量（g）	16.6		842.6	24.6	85.1	68.3		129.5
3	個体数（尾/個）					3	1		1
	合計重量（g）					59.8	93.7		22.0
4	個体数（尾/個）	25	33		33		1	6	4
	合計重量（g）	49.2	335.3		179.8		135.1	357.5	121.7
5	個体数（尾/個）	46	18		16	1	2	12	5
	合計重量（g）	93.7	265.7		68.0	21.8	144.5	585.7	101.4
6	個体数（尾/個）	34	12		6		3	10	3
	合計重量（g）	83.3	149.7		28.5		288.5	460.2	82.6
7	個体数（尾/個）	37	10	1	18	2		4	9
	合計重量（g）	72.6	103.4	193.0	94.9	109.4		149.9	274.2
8	個体数（尾/個）	73	24		15		2	5	12
	合計重量（g）	118.7	330.4		57.5		88.5	142.5	255.9
9	個体数（尾/個）	31	17		8		8	4	8
	合計重量（g）	47.0	238.1		23.8		427.1	167.5	197.4
10	個体数（尾/個）	35	9		12	6		3	3
	合計重量（g）	56.7	93.8		63.9	298.5		223.7	63.4
11	個体数（尾/個）	46	13		15	3	1	1	4
	合計重量（g）	67.8	139.2		68.0	100.7	6.8	75.0	136.9

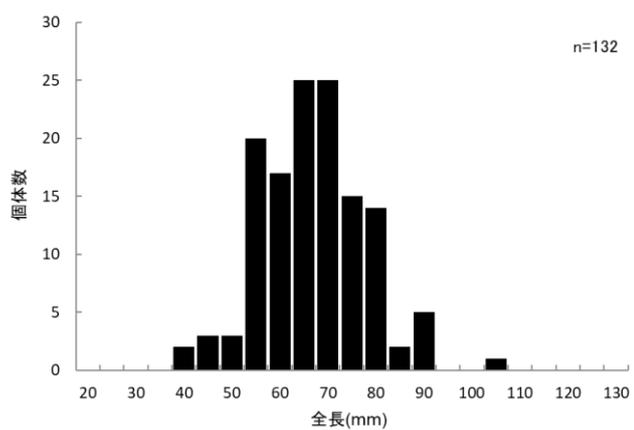


図3 シャコの全長組成

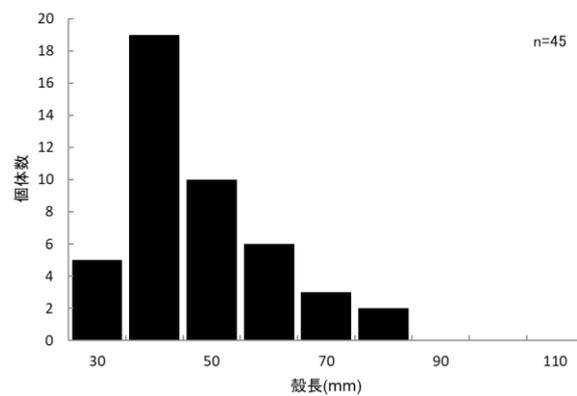


図4 アカガイの全長組成

# 資源管理型漁業対策事業

## (2) ハモ生態調査

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也・鹿島 祥平

豊前海区におけるハモの漁獲量は、近年増加傾向にあるが、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。

その水揚量は約 9.99 トンであった。月別の水揚量をみると、5～11月頃が多く、毎月 0.8～2.2 トンであった(図 1)。また、月別平均単価は、4～11月が 250 円/kg 前後で推移し、2月は約 800 円/kg 以上の高値となったものの、取扱量は極めて少なかった(図 2)。

### 方 法

#### 1. 市場調査

令和元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。

#### 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 450～650mm 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 4 割以上を占めた(図 3)。

##### (2) 性比

性比は、期間中、雄が 0～14.9%、雌が 79.7～100%、不明が 0～15.8% 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 の推移を雌雄別にみたところ、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(図 5)。一方、雌は 6～7月にかけて GSI の高い個体が多くみられた。

### 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 3 年度のハ

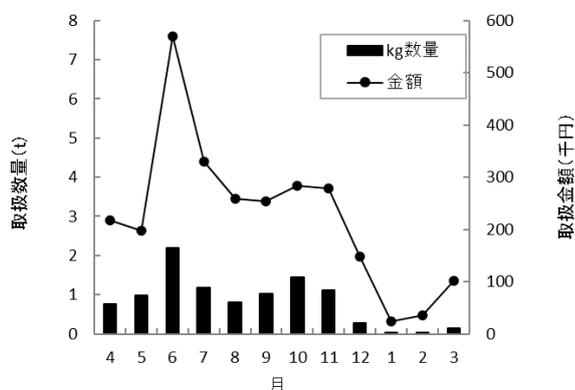


図 1 ハモの取扱量・取扱金額の推移

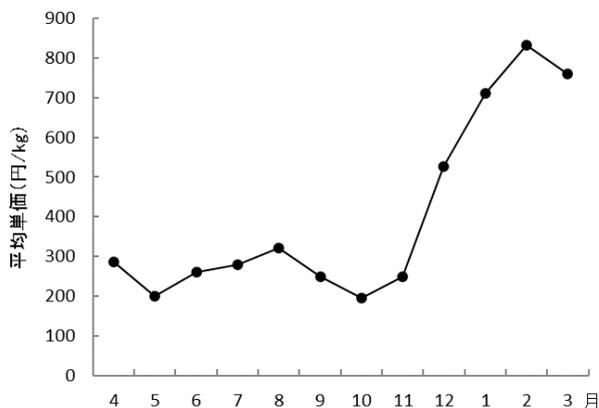


図 2 行橋市魚市場におけるハモの単価の推移

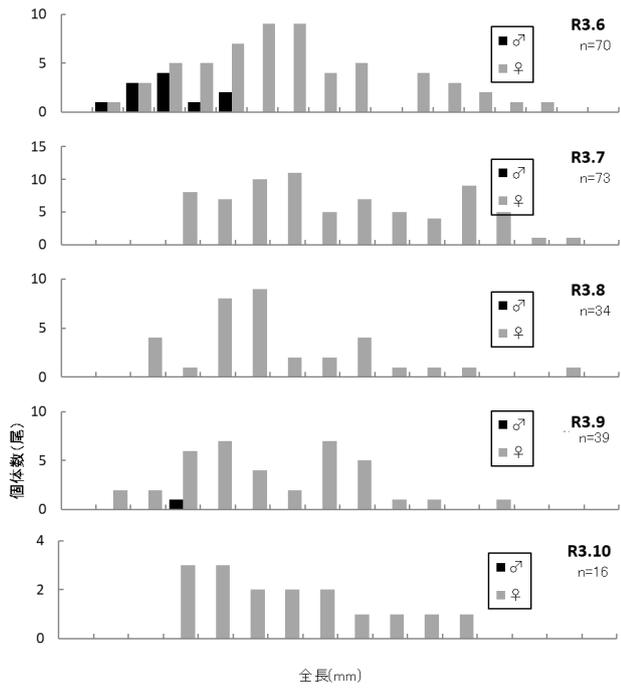


図3 精密測定における雌雄別全長組成

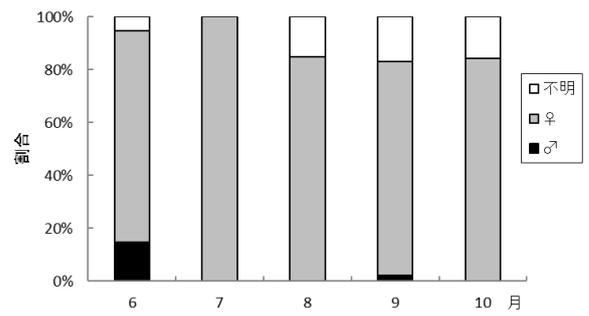


図4 性比の推移

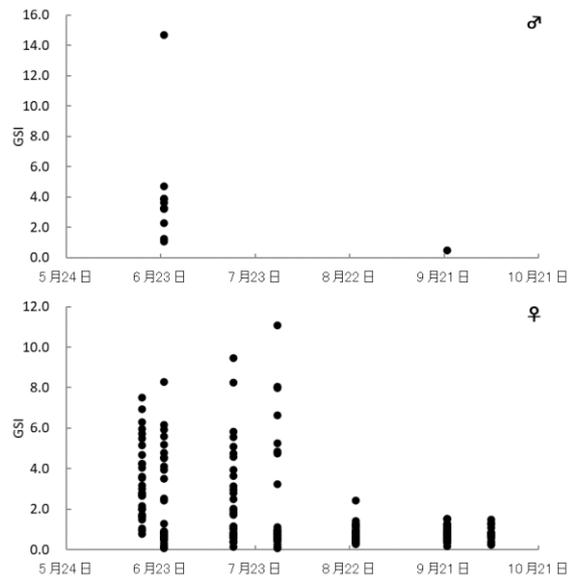


図5 GSIの推移

# 資源管理型漁業対策事業

## (3) アサリ資源調査

鹿島 祥平・田中 慎也・黒川 皓平・後川 龍男

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トン程度と不漁が続いており、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、同市杵尾干潟及び築上郡吉富干潟の主要3漁場において、令和3年9～10月、4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。

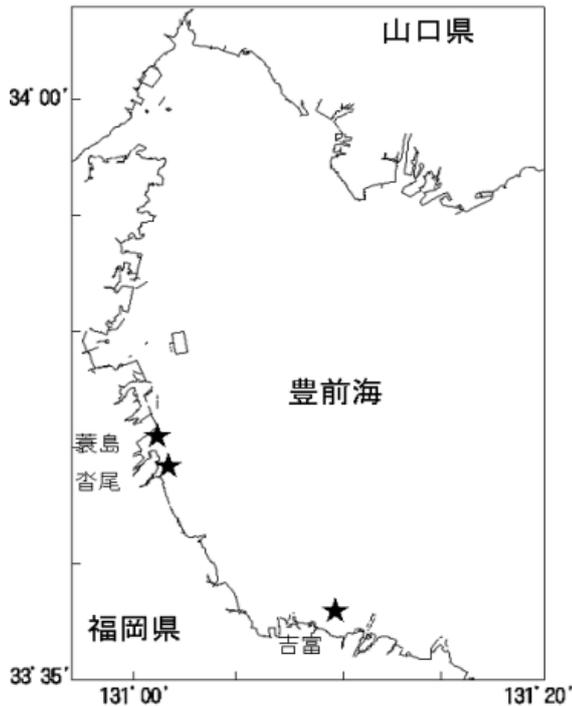


図1 調査場所

### 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

3年10月の調査では、平均密度1.9個/m<sup>2</sup>、推定資源量1.3トンであった。4年3月の調査では、平均密度3.0個/m<sup>2</sup>、推定資源量2.1トンであり、10月の調査時より平均密度、資源量ともに増加した。殻長は、3年10月の調査では6mmに、翌年3月の調査では12mmにピークがみられた。

#### 2. 杵尾干潟

3年10月の調査では、平均密度10.5個/m<sup>2</sup>、推定資源量12.0トンであった。3年3月の調査では、平均密度10.1個/m<sup>2</sup>、推定資源量10.1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、3年10月の調査では12mmに、翌年3月の調査では、8.9mmにピークがみられた。

#### 3. 吉富干潟

3年9月の調査では、平均密度1.5個/m<sup>2</sup>、推定資源量1.4トンであった。4年3月の調査では平均密度5.3個/m<sup>2</sup>、推定資源量5.3トンとなり、9月の調査時より平均密度、資源量ともに増加した。3年9月の調査における殻長は、8mmにピークがみられたが、翌年3月の調査では、10mm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。

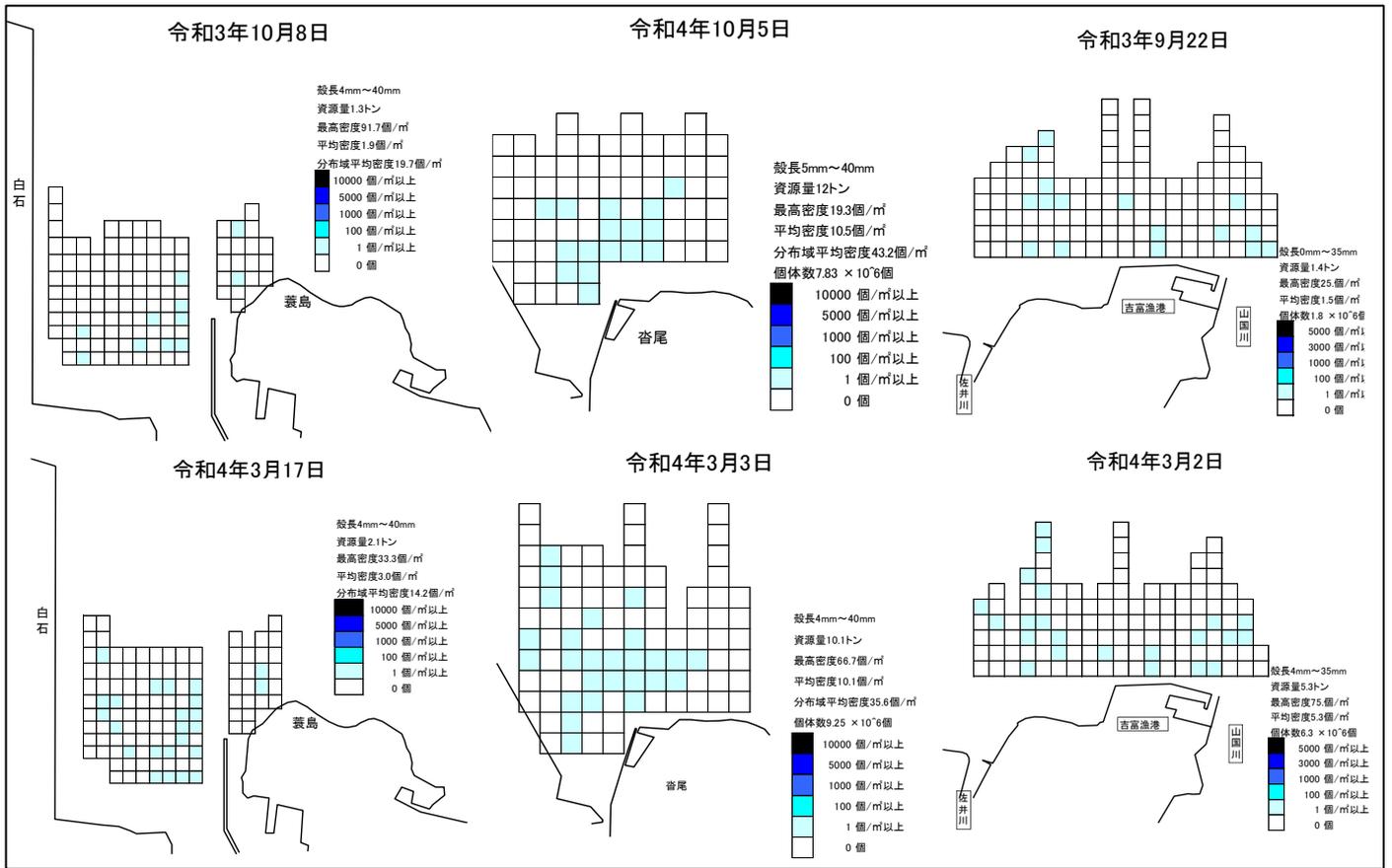


図2 アサリ分布状況 (左: 養島, 中央: 沓尾, 右: 吉富)

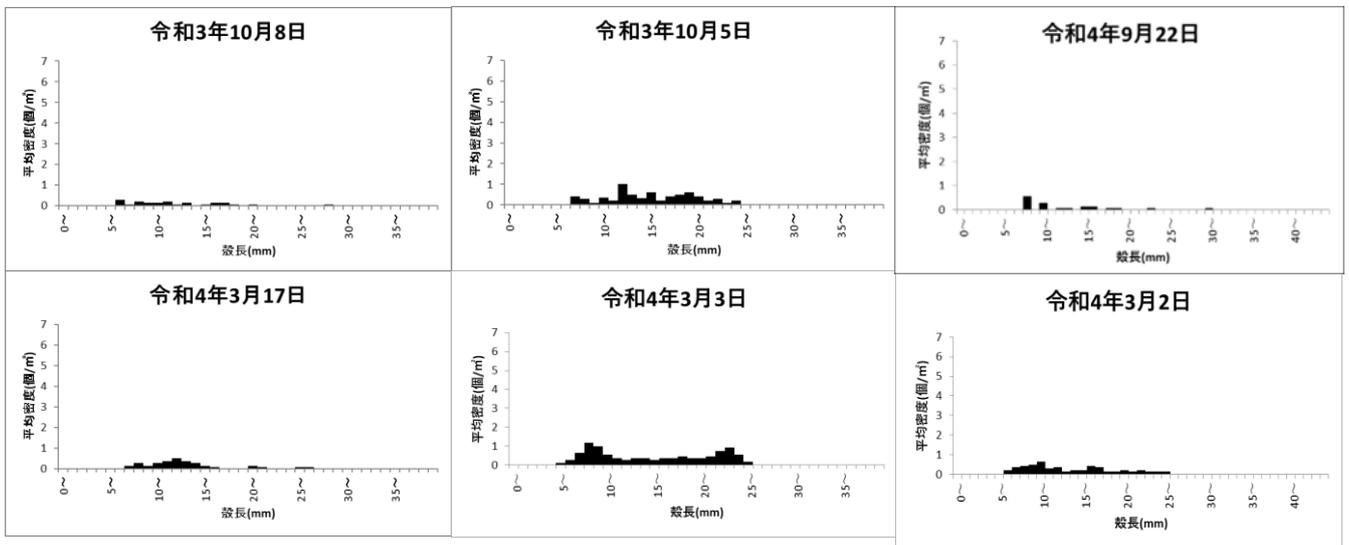


図3 アサリ殻長組成 (左: 養島, 中央: 沓尾, 右: 吉富)

# 我が国周辺漁業資源調査

## (1) 標本船調査

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也・鹿島 祥平

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、行橋市の養島漁業協同組合の代表的な経営体2統に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2統、小型定置網2統）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統、行橋市の行橋市漁業協同組合の2統、豊前市の豊築漁業協同組合の3統に、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3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/統)											
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
養島	ヒラメ	小型底びき網	0	0	0	1.3	0	0	0	2.0	2.0	0	0	0
		小型定置網	3.8	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	8.3	1.5
豊築	トラフグ	小型定置網	0	0	0	0	0	0	0	0	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	220	1699	488	0	0	0

# 我が国周辺漁業資源調査

## (2) 卵稚仔調査

惠崎 撰・鹿島 詳平

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

今回出現したイワシ類の卵稚仔は、昨年度同様カタクチイワシのみで、マイワシは採取されなかった。

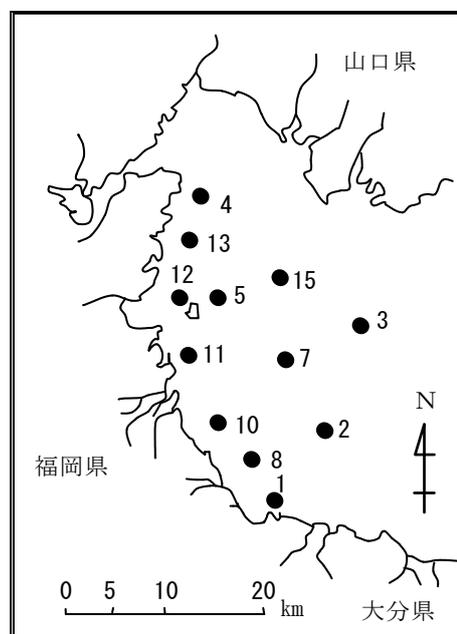


図1 調査海域

表1 日及び定点別カタクチイワシの卵稚仔出現状況

単位:粒/t, 尾/t

調査日	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	Stn.7	Stn.8	Stn.10	Stn.11	Stn.12	Stn.13	Stn.15	平均
R3.4.6 卵	0.0	2.1	1.1	0.0	0.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6
稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
R3.5.11 卵	1.5	22.6	10.7	40.6	8.8	13.9	0.0	3.0	0.6	0.0	0.7	14.4	9.7
稚仔	0.0	0.8	0.5	2.2	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.4	0.5
R3.6.1 卵	0.0	11.3	131.9	7.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	7.9	13.3
稚仔	0.0	1.2	2.9	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.6
R3.7.2 卵	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.1
稚仔	0.0	8.5	2.8	0.0	0.0	31.7	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	3.7
R3.8.3 卵	0.0	4.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
稚仔	0.6	0.8	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.7	0.4
R3.9.6 卵	0.0	13.4	0.3	0.0	2.5	9.9	0.0	0.8	3.3	0.0	0.0	3.6	2.8
稚仔	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	2.1	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.2	0.4
R3.10.5 卵	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
稚仔	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
R3.11.1 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	0.5	0.0
R3.12.3 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
R4.1.5 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
R4.2.8 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
R4.3.1 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

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10月に出現し、出現のピークは5月から6月にみられ、7月以降は減少し9

月にやや増加した。5月と6月のピーク時の平均粒数は5月は昨年比970%、6月は昨年比134%と増加した。7月は42.9%、8月は12.9%と昨年を下回ったが、9月は2,800%と大きく上回った。出現海域は昨年同様沖合域に多く、特にStn. 3が多かった

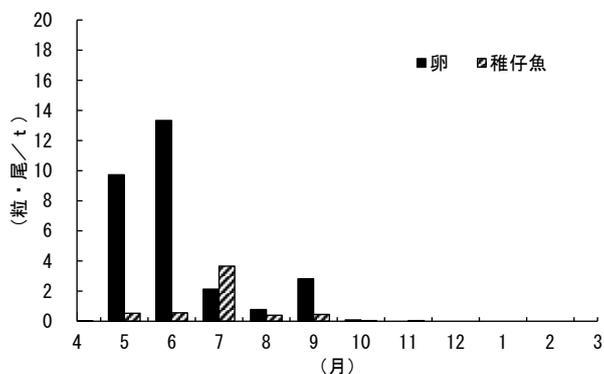
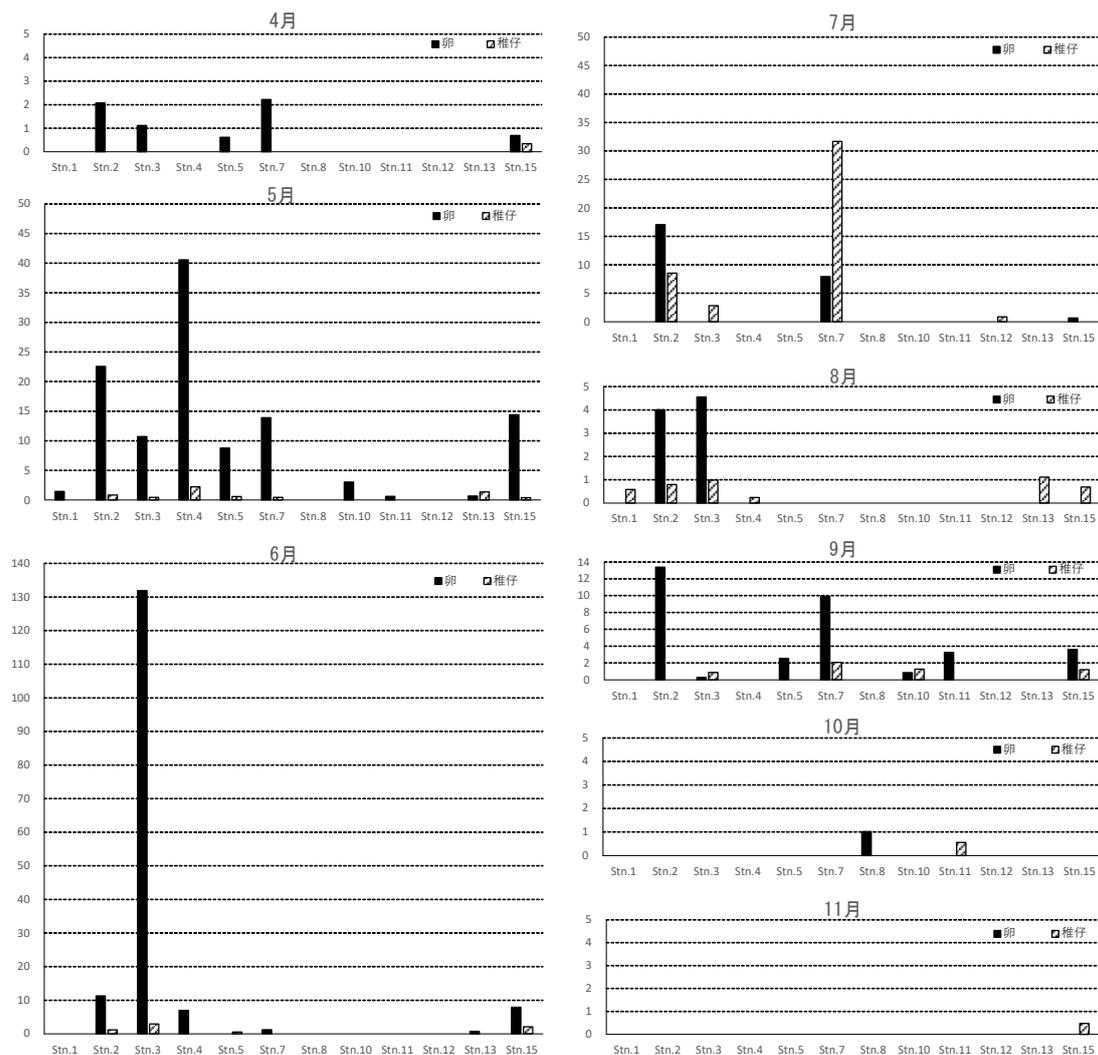


図2 カタクチイワシの卵及び稚仔の月別出現状況（全調査点平均値）

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月～3月は出現なし）



カタクチイワシの稚仔魚は4月から11月に出現し、ピークは7月に見られた。昨年比はピークの7月が700%、5月は500%、9月は400%、6月も150%と昨年を大きく上回

る月が多かった。出現海域は卵と同様に沖合域が多かったが、最も多かったのは中間域のStn. 7であった。

# 我が国周辺漁業資源調査

## (3) 資源評価・調査

黒川 皓平・後川 龍男・田中 慎也・鹿島 祥平

豊前海区では、小型底びき網漁業が主幹漁業であり、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、近年、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、ハモについては近年漁獲量が増加しているものの、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を行った。また、小型底びき網標本船のCPUEから、これら対象魚種の資源動向を検討した。

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併せて行った。入網したシャコは全て持ち帰り、体長及び体重を計測し、体長組成とその推移を調査した

### 結果及び考察

#### 1. 漁獲物の全長組成

行橋市魚市場における漁獲物の全長測定の結果を図1～図5に示した。

イシガレイは、全長225～500mmの個体が確認された。

マコガレイは、全長175～525mmの個体が確認された。

メイタガレイは、全長125～275mmの個体が確認され、マコガレイ、イシガレイと比べ小型であった。

ハモは、全長550～1,000mmの個体が主体となっていた。

シャコは、市場への水揚げが少ない状態が続いているが、全長90～120mm程度の個体が多く、近年では比較的大型の個体が水揚げされていた。一方、小型底びき網漁船でのシャコのサンプリングによる全長組成の推移を図6に示したが、各月とも100mm未満の小型個体が多かった。両者の違いは、漁業者による小型個体再放流の取組みが反映されたものと考えられた。

#### 2. CPUEの動向

小型底びき網標本船における対象魚種のCPUEを図7～図11に示した。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。

シャコのCPUEは、今年度は0.1kg/日・隻と、昨年度と同様に低水準であった。

カレイ類及びシャコについては、小型底びき網により小型魚が混獲される現状があることから、現在、各漁船に設置されている海水シャワー装置を継続して活用し、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、令和元年～2年にかけて減少傾向となり、令和3年度はわずかに増加した。令和3年度のCPUEは、増加傾向にあった10年前と同水準ではあるが、今後の推移を注視していく必要がある。

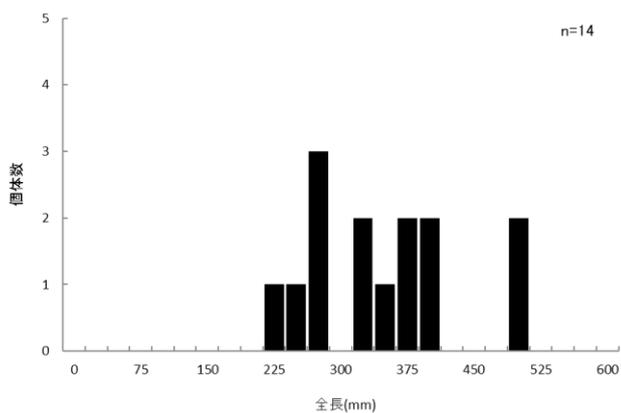


図1 イシガレイの全長組成

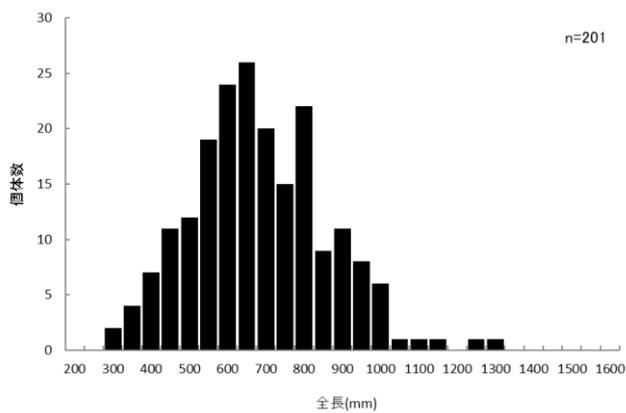


図4 ハモの全長組成

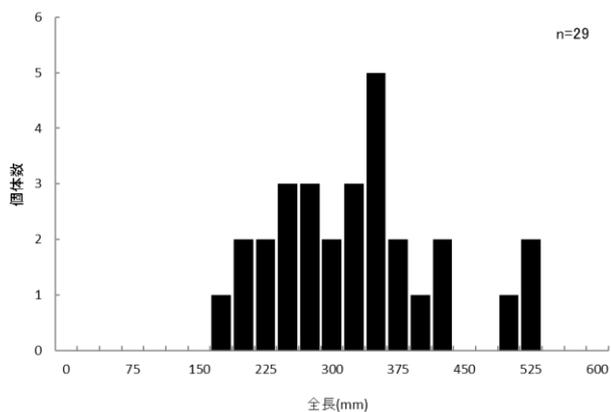


図2 マコガレイの全長組成

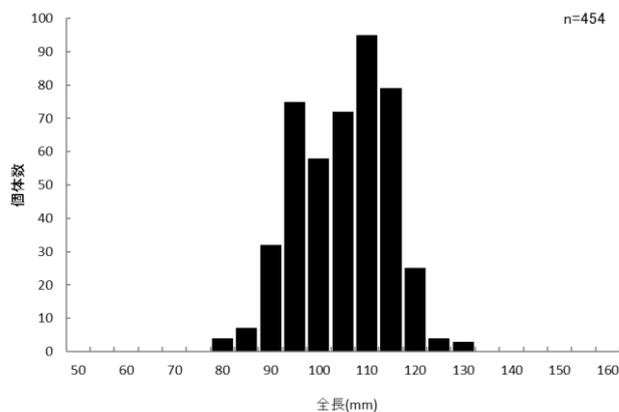


図5 シャコの全長組成

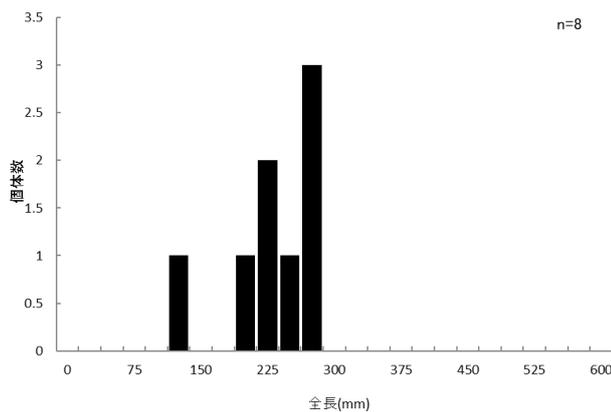


図3 メイタガレイの全長組成

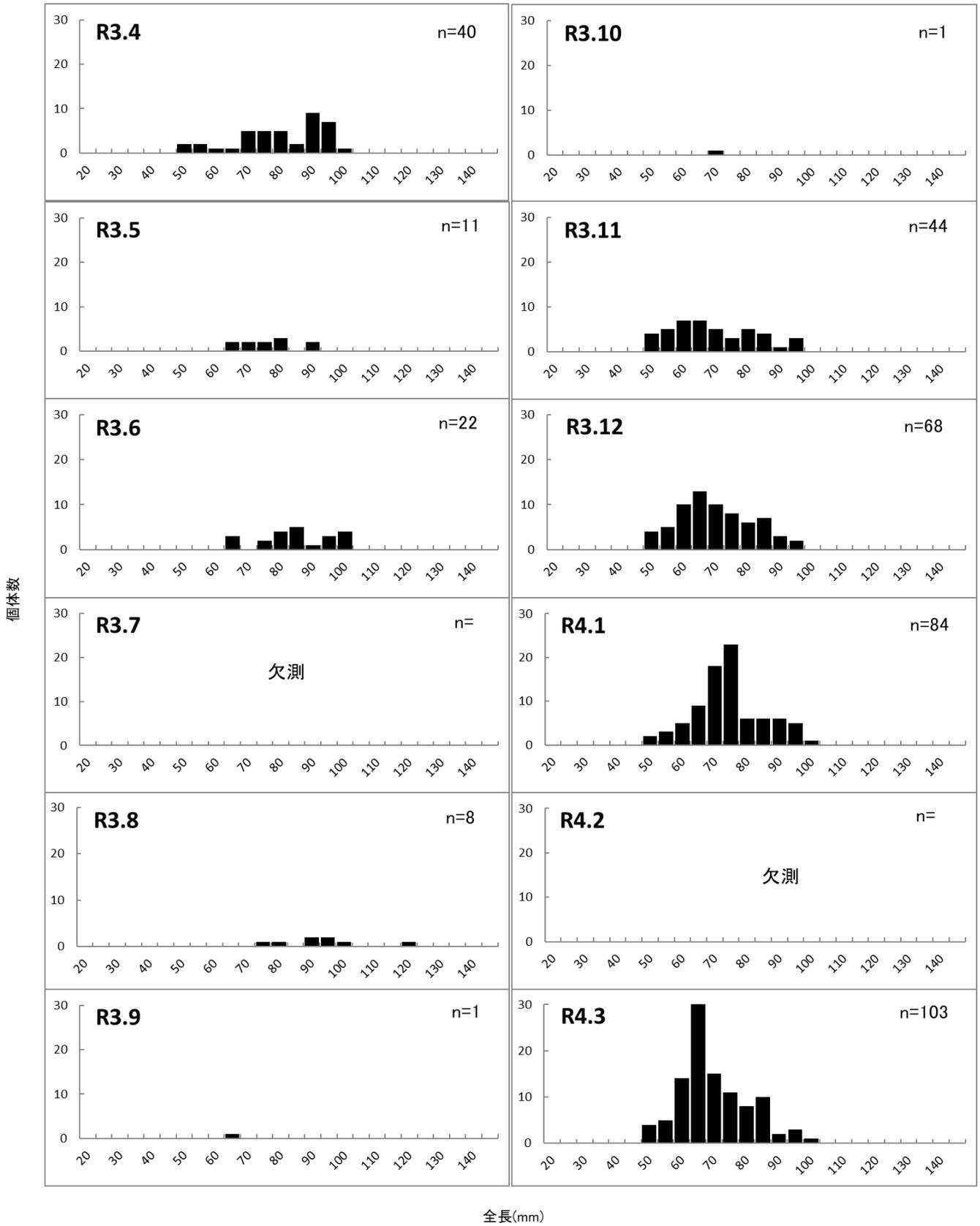


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

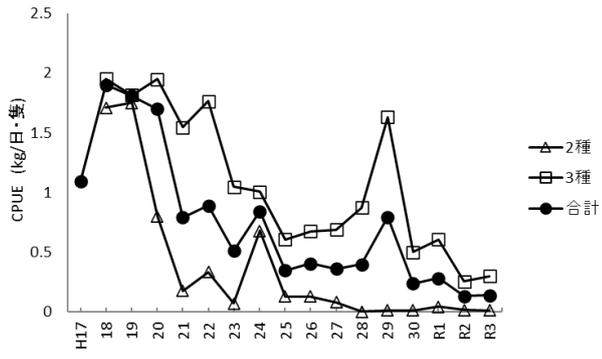


図7 イシガレイの標本船 CPUE

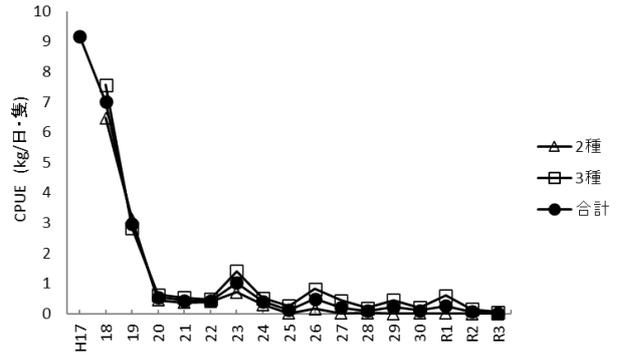


図10 シャコの標本船 CPUE

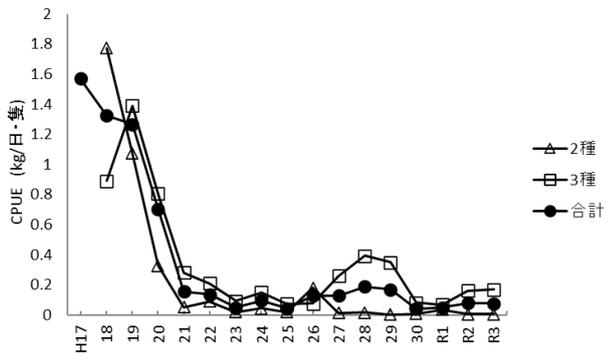


図8 マコガレイの標本船 CPUE

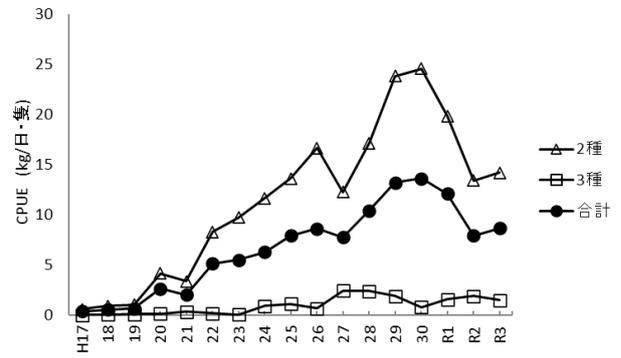


図11 ハモの標本船 CPUE

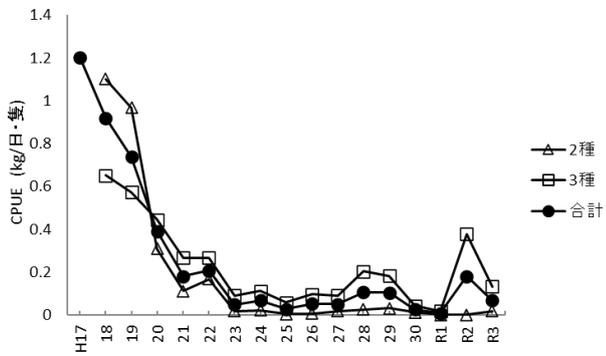


図9 メイタガレイの標本船 CPUE

# 資源管理体制強化実施推進事業

## － 浅海定線調査 －

恵崎 撰

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2～9、水温、塩分、透明度、および酸素飽和度の等値線図を図10～16に示した。

#### 1. 一般項目

##### (1) 水温

表層：7.6～29.3℃の範囲で推移し、最高は8月、最低は2月で、4月の14.2℃は平年に比べ「甚だ高め」、5月の18.3℃と10月の25.5℃は「かなり高め」で、他の月は11月までは高め傾向、12月以降は低め傾向で推移した。

底層：7.7～26.3℃の範囲で推移し、最高は8月、最低は2月で、4月の14.0℃は「甚だ高め」、5月の17.6℃、7月の23.3℃、および10月の25.2℃は「かなり高め」、3月の8.0℃は「かなり低め」で、他の月は11月までは高め傾向、12月以降は低め傾向で推移した。

##### (2) 塩分

表層：28.67～32.92の範囲で推移し、最高は3月、最低は9月であった。9月の28.67は「甚だ低め」、4月の31.44、10月の30.46は「かなり低め」で、5月から8月は高め傾向、9月から12月は低め傾向、1月以降は「平年並み」で推移した。

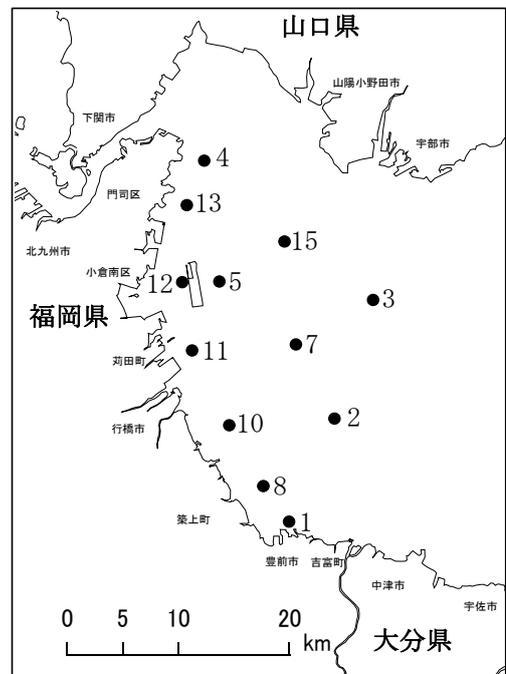


図1 調査定点

底層：30.69～33.36の範囲で推移し、最高は5月、最低は9月であった。4月の31.52と9月の30.69は「甚だ低め」、10月の30.85は「かなり低め」、5月と8月は「やや高め」で、その他の月は「平年並み」で推移した。

(3) 透明度

3.8～6.5mの範囲で推移し、最高は8月、最低は12月であった。6月の5.9mは「甚だ高め」、5月の5.5m、2月の6.2mは「かなり高め」で、4月の3.9mは「やや低め」で、他の月は「平年並み」から「やや高め」の高め傾向で推移した。

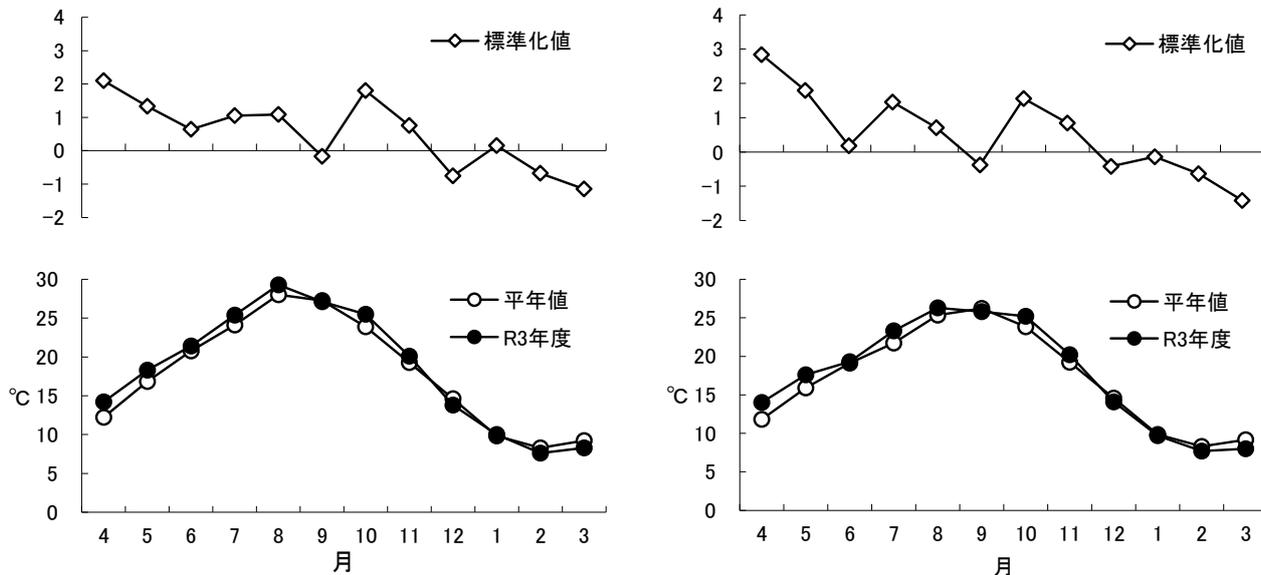


図2 水温の変化 (左：表層, 右：底層)

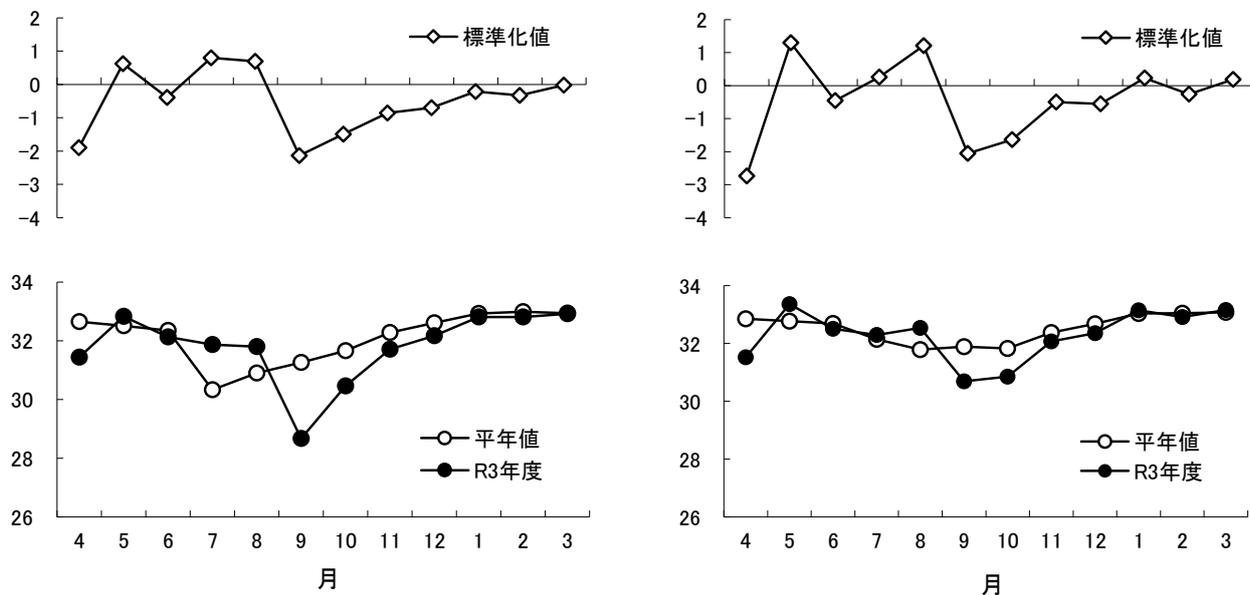


図3 塩分の変化 (左：表層, 右：底層)

## 2. 特殊項目

### (1) 栄養塩

#### 1) 溶存性無機態窒素(DIN)

表層：0.09~0.60  $\mu\text{mol/l}$  の範囲で推移し、最高は9月、最低は5月であった。5月の0.09  $\mu\text{mol/l}$ 、6月の0.13  $\mu\text{mol/l}$ 、2月の0.31  $\mu\text{mol/l}$ は「かなり低め」、その他の

月は「やや低め」で、年間を通して低め傾向で推移した。

底層：0.10~2.77  $\mu\text{mol/l}$  の範囲で推移し、最高は9月、最低は4月と5月であった。4月と5月の0.10  $\mu\text{mol/l}$ 、6月の0.22  $\mu\text{mol/l}$ 、8月の0.49  $\mu\text{mol/l}$ 、および2月の0.27  $\mu\text{mol/l}$ は「かなり低め」、他の月は9月の2.77  $\mu\text{mol/l}$ が「平年並み」で他は「やや低め」の低め傾向で推移した。

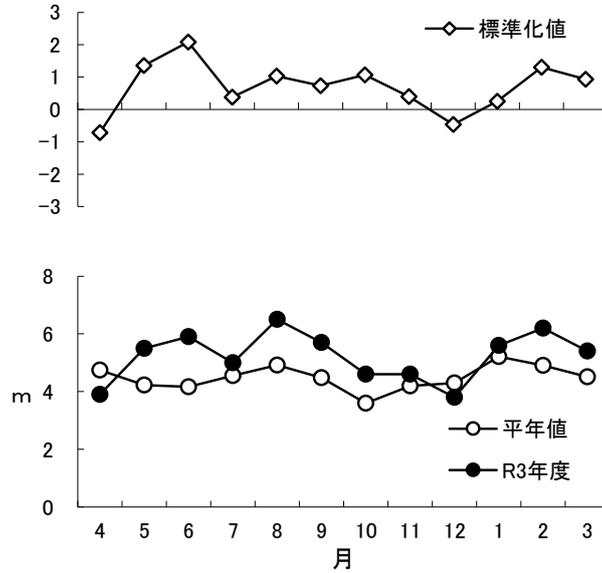


図4 透明度の変化

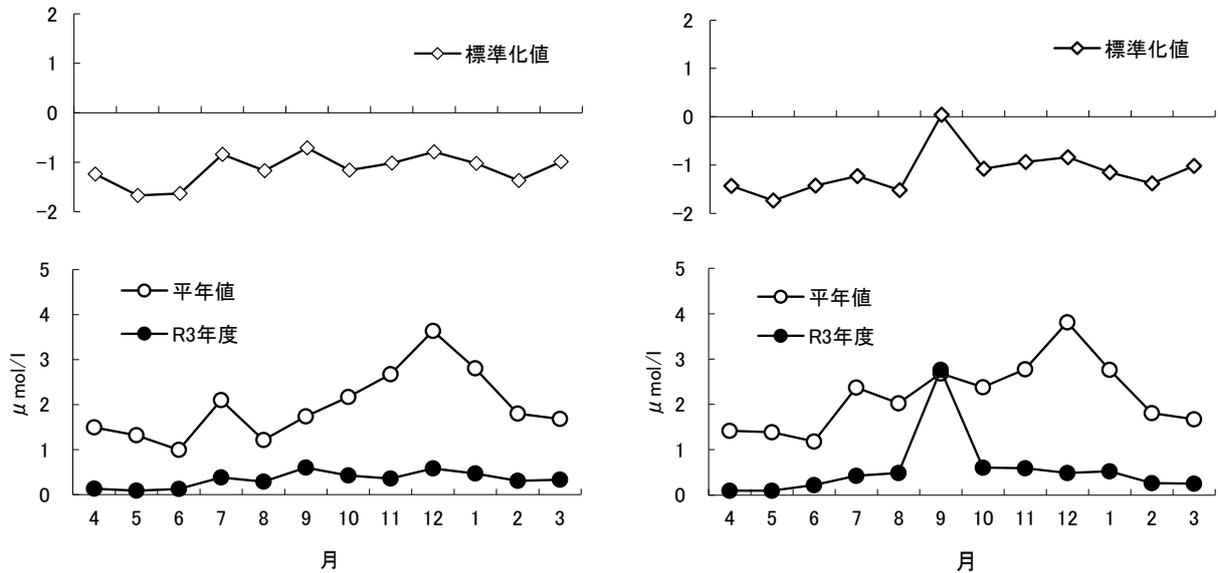
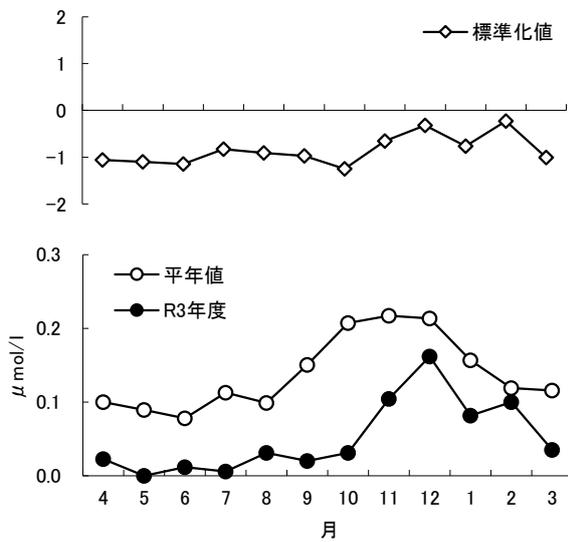


図5 溶存性無機態窒素(DIN)の変化(左:表層,右:底層)

## 2) リン酸態リン (PO<sub>4</sub>-P)

表層：0.00~0.16 μmol/l の範囲で推移し、最高は12月、最低は5月であった。12月の0.16 μmol/lと、2月の0.10 μmol/lは「平年並み」、その他の月は「やや低め」の低め傾向で推移した。

底層：0.01~0.24 μmol/l の範囲で推移し、最高は9月、最低は4月と5月であった。3月の0.02 μmol/lは「かなり低め」、4月と5月の0.01 μmol/l、6月の0.03 μmol/l、8月の0.11 μmol/l、10月の0.10 μmol/l、1月の0.06 μmol/lは「やや低め」、その他の月は「平年並み」で、9月以外は低め傾向で推移した。



## (2) 酸素飽和度

表層：95~113%の範囲で推移し、最高は6月、最低は12月であった。5月の111%、6月の113%は「やや高め」、12月の95%、2月の98%は「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

底層：70~105%の範囲で推移し、最高は1月と3月、最低は9月であった。10月の84%は「かなり低め」、9月の70%、12月の95%、2月の98%は「やや低め」、その他の月は「平年並み」で推移した。

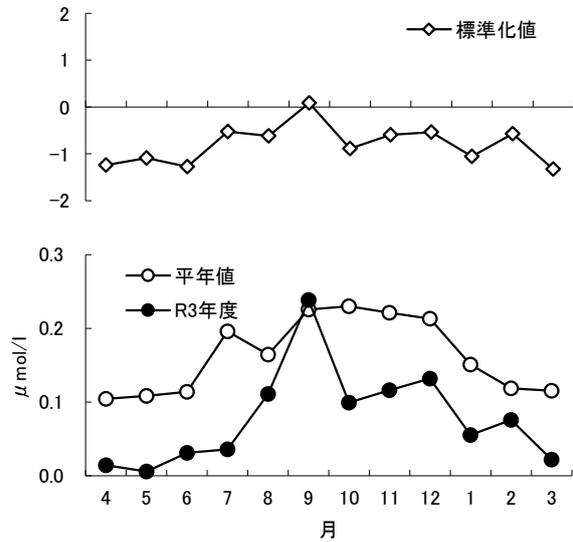


図6 リン酸態リン (PO<sub>4</sub>-P) の変化 (左：表層, 右：底層)

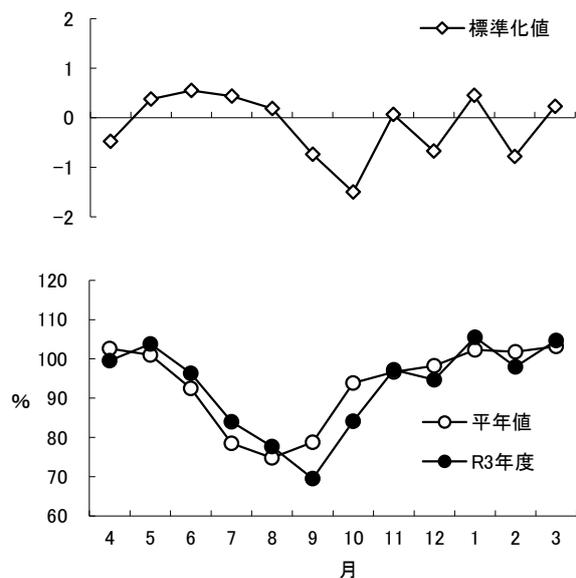
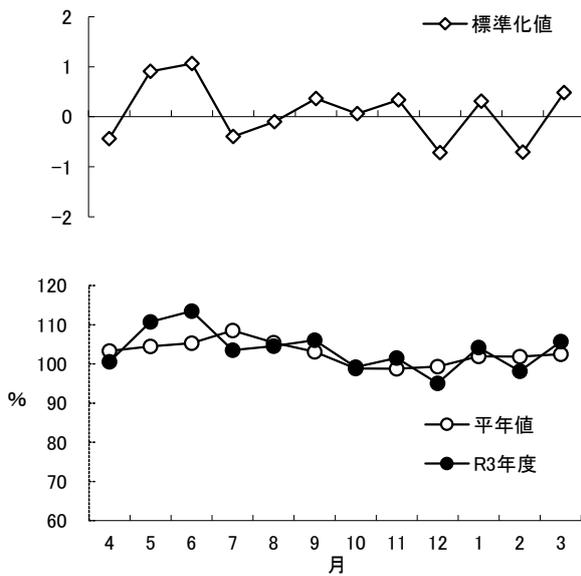


図7 酸素飽和度の変化 (左：表層, 右：底層)

### (3) COD

表層：0.91～1.34mg/lの範囲で推移し、最高は5月、最低は1月と3月であった。5月の1.34mg/lは「甚だ高め」、4月の1.21mg/l、8月の1.22mg/l、2月の1.01mg/lは「かなり高め」、その他の月は10月の「平年並み」を含めて高め傾向で推移した。

底層：0.91～1.39mg/lの範囲で推移し、最高は5月、最低は3月であった。5月の1.39mg/lは「甚だ高め」、4月の1.26mg/l、7月の1.19mg/l、8月の1.22mg/l、は「かなり高め」、その他の月は10月の「平年並み」を含めて高め傾向で推移した。

### (4) クロロフィルa

表層：1.06～3.11 $\mu$ g/lの範囲で推移し、最高は12月最低は3月であった。5月の1.19 $\mu$ g/l、7月の1.87 $\mu$ g/l、8月の1.17 $\mu$ g/l、10月の1.84 $\mu$ g/l、11月の1.79 $\mu$ g/l、2月の1.07 $\mu$ g/l、3月の1.06 $\mu$ g/l、は「やや低め」、その他の月は「平年並み」で、4月と12月を除いて低め傾向で推移した。

底層：1.17～3.61 $\mu$ g/lの範囲で推移し、最高は6月最低は2月であった。2月の1.17 $\mu$ g/lは「かなり低め」、7月の2.23 $\mu$ g/l、8月の1.84 $\mu$ g/l、9月の2.55 $\mu$ g/l、10月の2.50 $\mu$ g/l、および3月の1.65 $\mu$ g/lは「やや低め」、その他の月は6月の3.61 $\mu$ g/lの「平年並み」を除いて低め傾向で推移した。

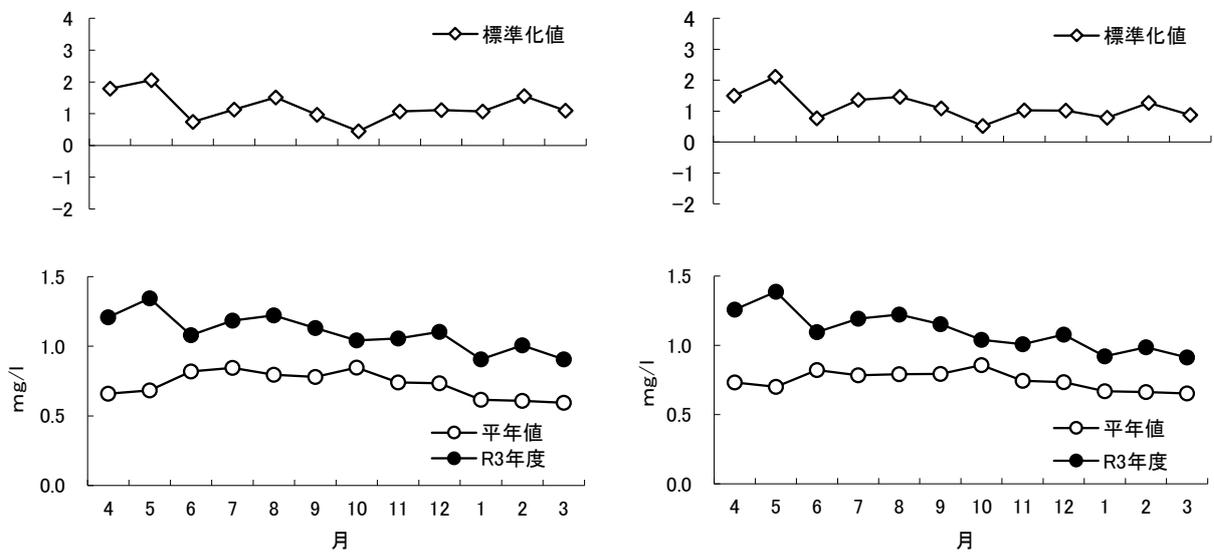


図8 CODの変化 (左：表層、右：底層)

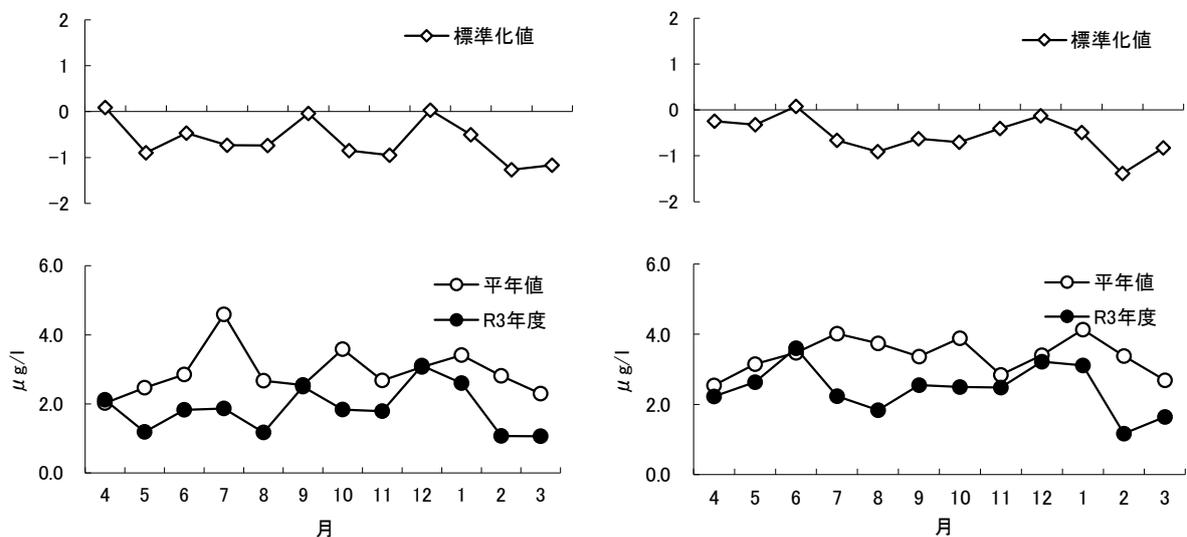


図9 クロロフィルaの変化 (左：表層、右：底層)

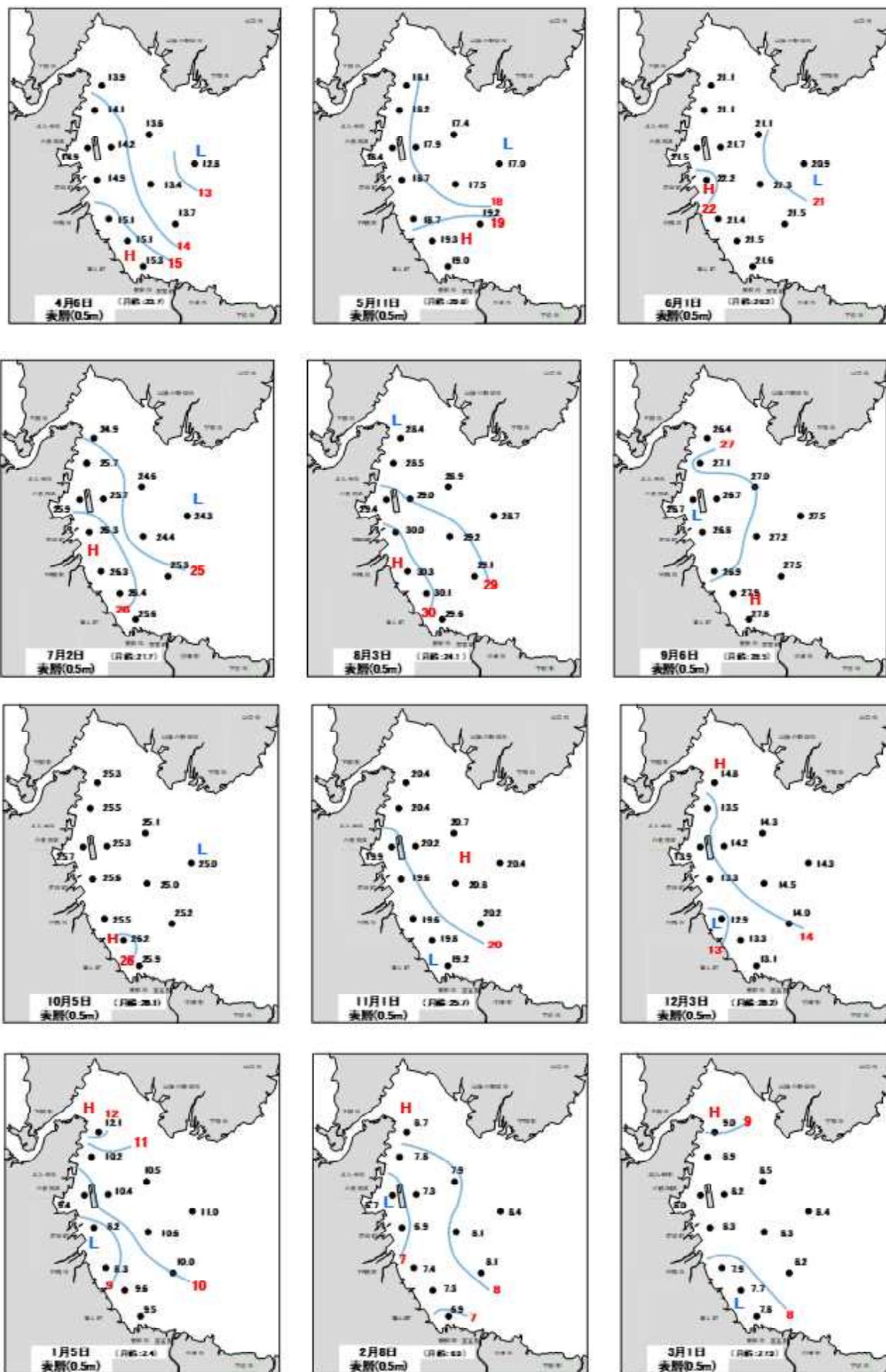


図10 水温分布の変化（表層）

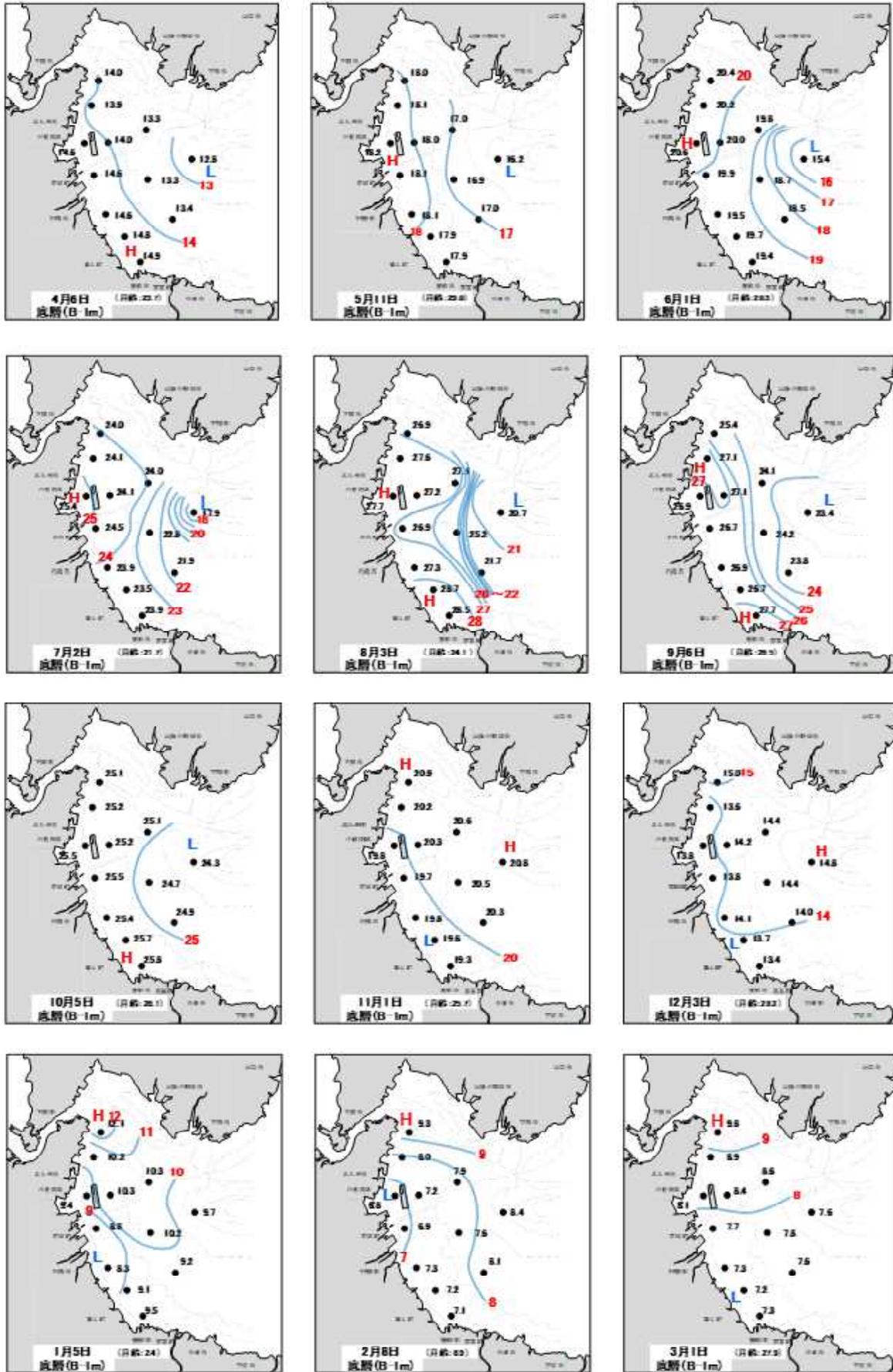


図11 水温分布の変化（底層）

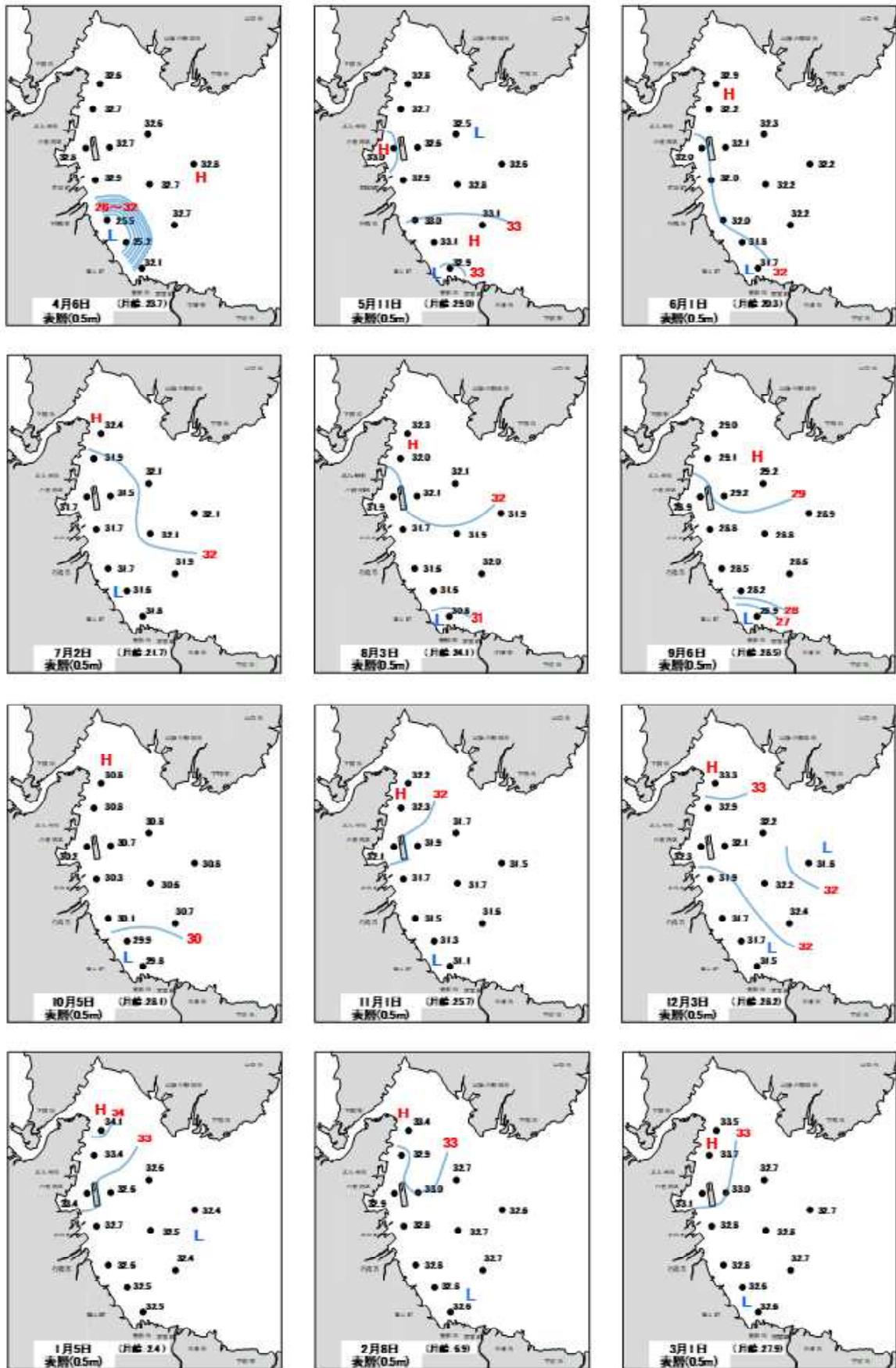


図12 塩分分布の変化（表層）

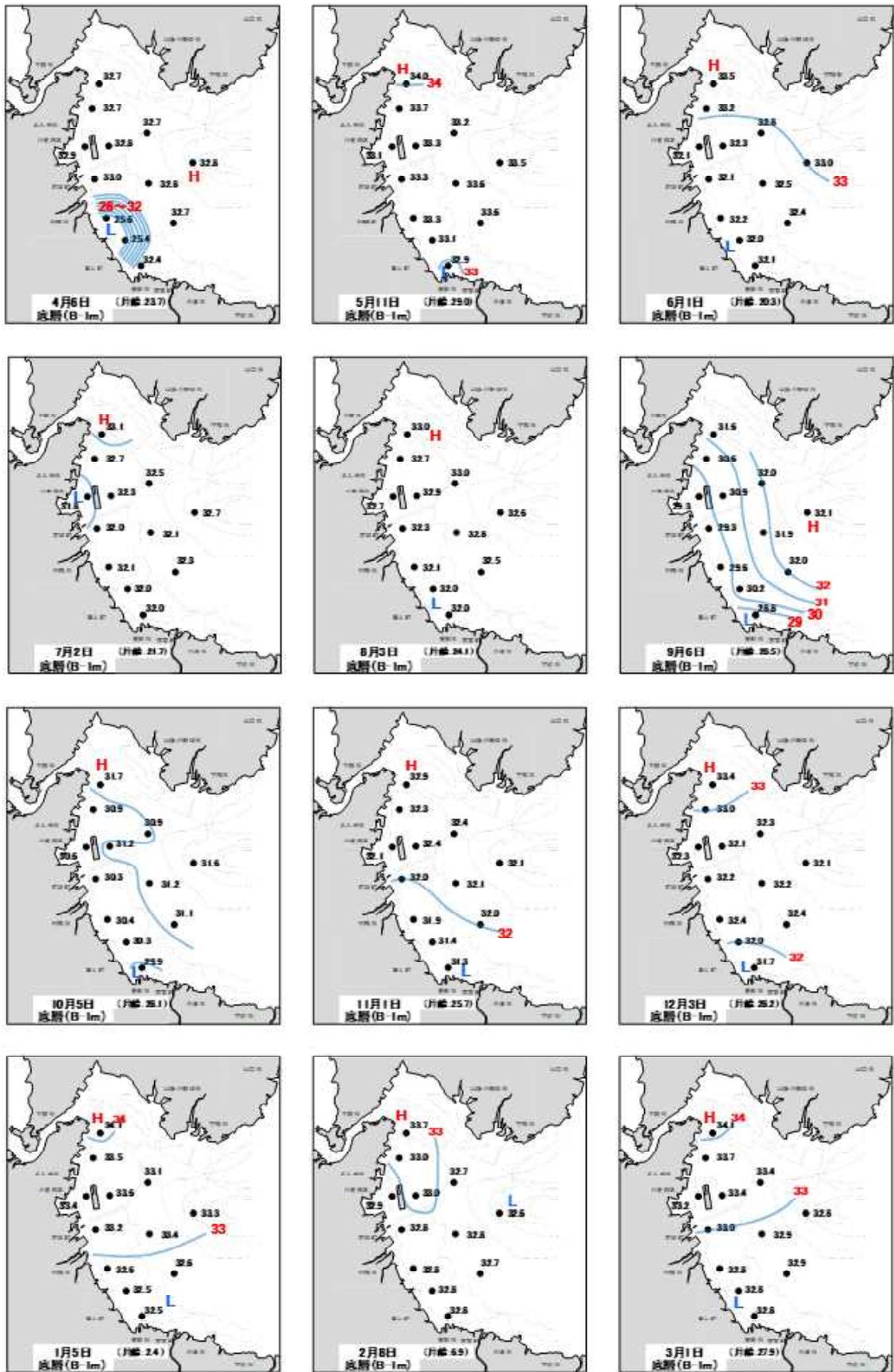


図13 塩分分布の変化（底層）

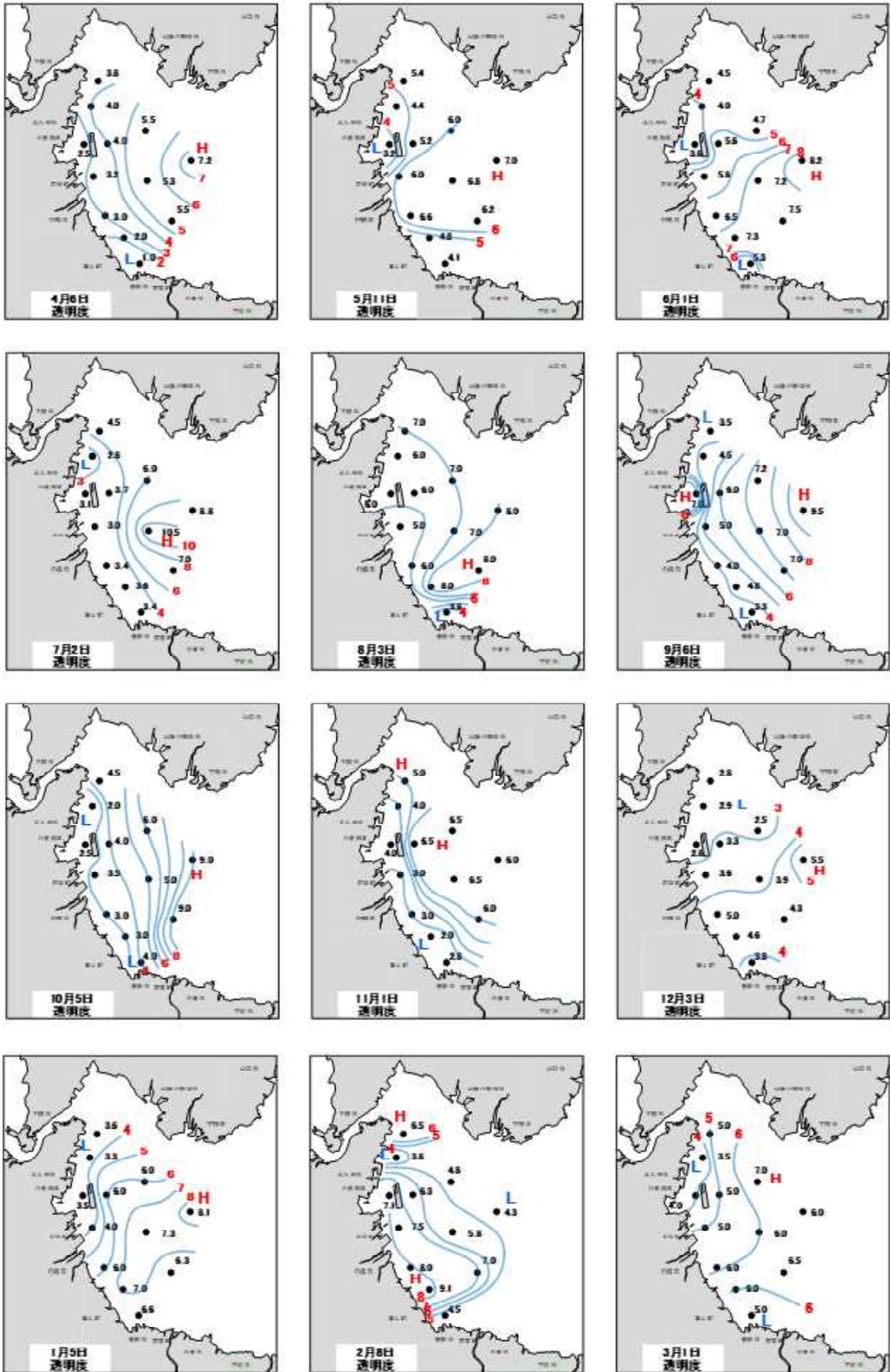


図14 透明度分布の変化

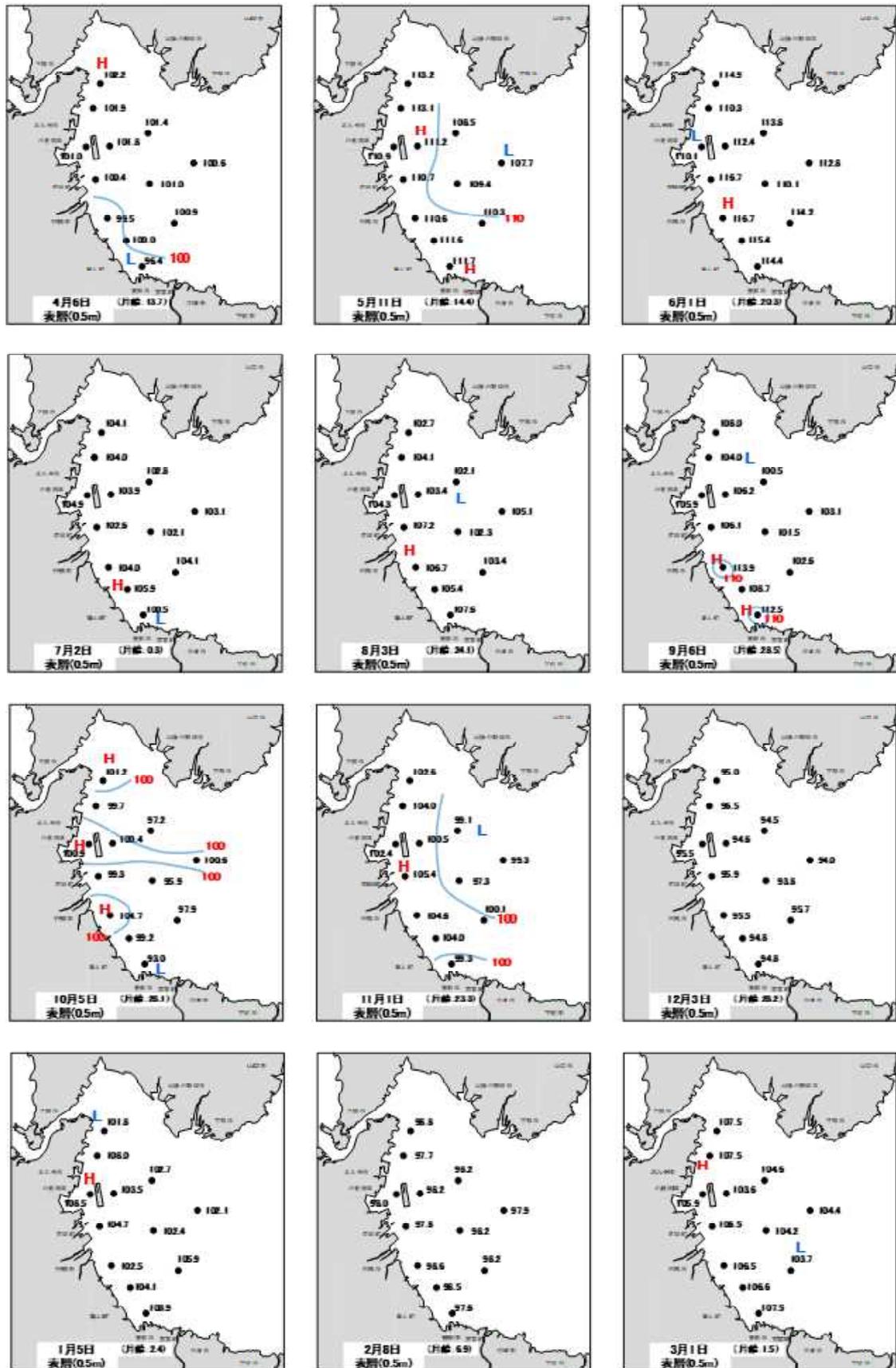


図15 酸素飽和度の変化（表層）

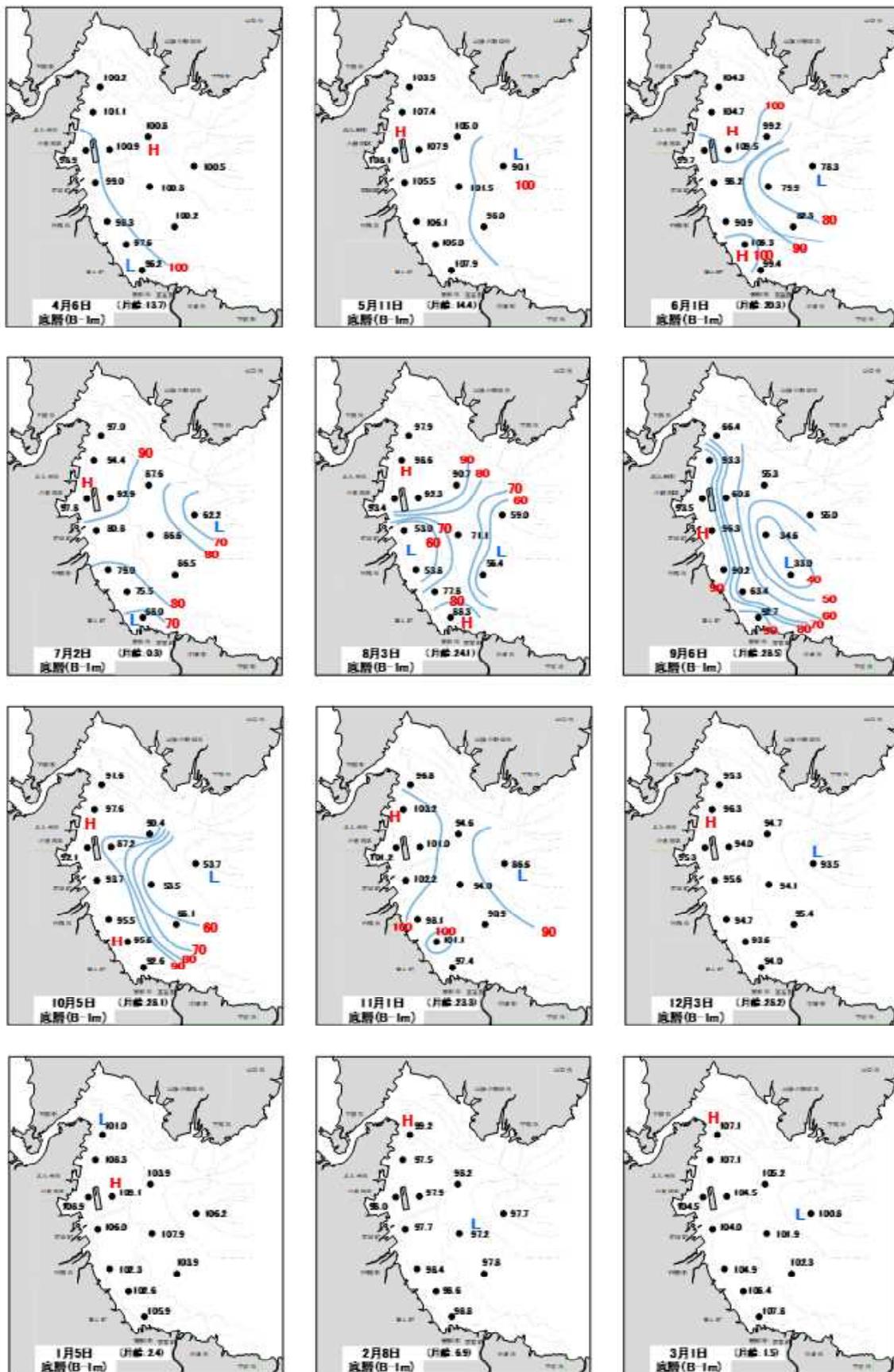


図16 酸素飽和度の変化（底層）

# 養殖技術研究

## (1) ノリ養殖状況調査

後川 龍男・黒川 皓平・田中 慎也

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2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（10月29日）直近の10月26日に、図2に示すA、B及び1～4の6定点で水温と比重（塩分）を測定した。

##### (2) DIN, PO<sub>4</sub>-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PO<sub>4</sub>-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月上旬には平年比+4℃程度の25℃台だっ

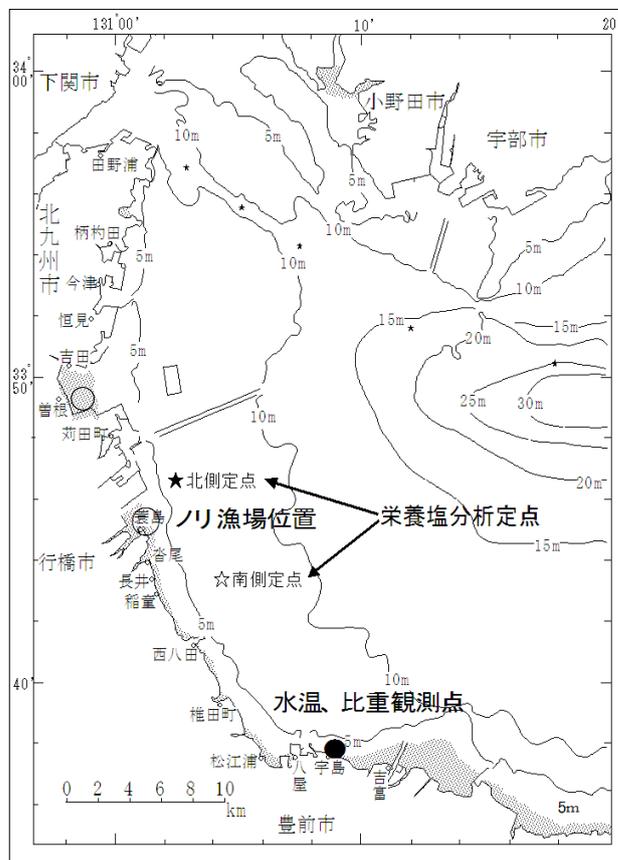


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

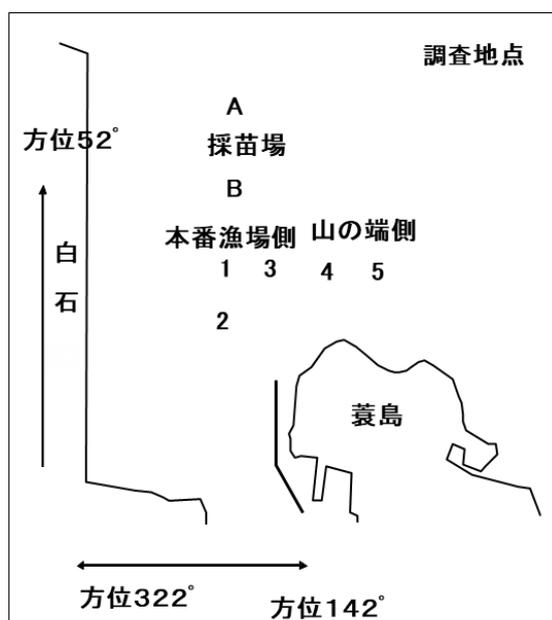


図2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

たものの中旬には平年並みまで急低下し、採苗時の10月下旬には18～19℃台となった。その後は平年並みで推移し、12月下旬から3月上旬まではおおむね平年を下回る水温で推移した。

比重は、漁期前半は概ね平年より低めで推移したが、漁期後半は平年並みで推移した。

## 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26日の水温は20.0～20.7℃、比重が22.9～23.0（塩分30.9～31.1）であり、採苗に適した条件であった。

### (2) DIN, PO<sub>4</sub>-P 調査

行橋市沖の2定点におけるDINとPO<sub>4</sub>-Pの推移を図4に示した。

DINは調査期間中0.02～1.14μg-at/lの範囲で推移した。12月上旬に1μg-at/lを超えた以外は漁期を通じて1μg-at/lを下回る低い値で推移した。

PO<sub>4</sub>-Pは調査期間中N.D.～0.37μg-at/lの範囲で推移した。漁期を通じて0.1μg-at/l前後の低い値で推移した。

## 3. ノリの生育状況

### (1) 採苗状況

10月29～30日にかけて図2に示す葦島地先のA、Bの海域において、ズボ方式による採苗が行われた。

採苗完了2日後の11月1日に検鏡した結果、厚め（概ね28細胞/l視野）の芽付きが認められた。結果は漁業者へ情報提供し、採苗開始から4～5日後までに全てのカキ殻を撤去した。

### (2) 育苗初期～秋芽網生産期における状況

養殖漁場への展開は11月中旬から開始され、12月上旬には冷凍入庫を開始した。摘採は12月17日から開始され年内に1回摘採を行った。年明け以降の2回目摘採までは品質良好だったが、その後付着珪藻や色落ちにより品質が低下した。

### (3) 冷凍網生産期における状況

冷凍網の張り込みは2月ごろから順次行われた。2～3回程度の摘採となったが色落ちのため品質は低下した。なお秋芽網生産を含めた共販出荷は2～3月に計4回実施されたが、品質低下により単価は低くなった。

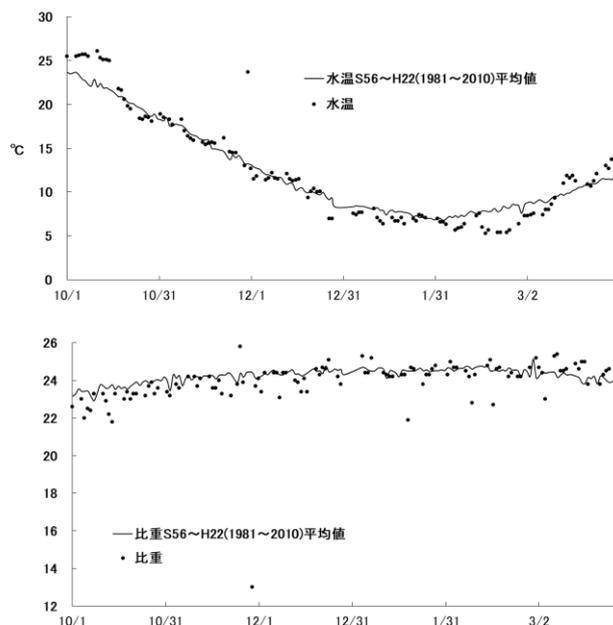


図3 定点（宇島漁港）における水温と比重の推移

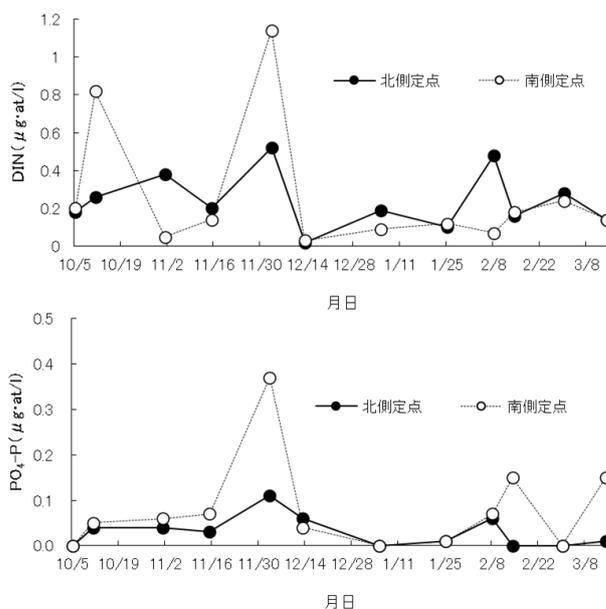


図4 行橋市沖におけるDINとPO<sub>4</sub>-Pの推移

表1 10月21日葦島ノリ漁場の調査結果

調査点	水温(°C)	比重	塩分※参考
A	20.5	22.9	30.9
B	20.5	22.9	30.9
1	20.7	23.0	31.1
2	20.4	23.0	31.1
3	20.2	22.9	31.0
4	20.0	22.9	31.0

# 養殖技術研究

## (2) カキ天然採苗調査

田中 慎也・後川 龍男・黒川 皓平・鹿島 祥平・恵崎 撰

本県豊前海区で生産される養殖カキは、「豊前海一粒かき」としてブランドが確立し、カキ養殖業は海区における主幹漁業に成長した。

当海区では、カキ種苗のほとんどを宮城県から調達しているが、平成23年3月の東日本大震災以後、供給が不安定となり、加えて25年はカキの採苗が全国的に不調となる等、種苗の確保が危ぶまれる事態となった。

このような状況から、カキ種苗の安定確保を目的に、海区内での天然採苗技術の開発に取り組んだ。

200L 確認された。

その後、8月上旬に全漁場で500個/200Lを超えるD型幼生の出現ピークが確認されたが、この幼生が採苗可能な大型幼生数まで達することはなかった。

天然採苗に必要な大型幼生以上の最大出現数をその他の漁場別にみると、北部漁場で8月23日に3個/200L、中南部漁場で8月3日に12個/200L、南部漁場で8月23日に4個/200Lであった。

### 方 法

#### 1. 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月にかけて週1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 $\mu$ m)、小型幼生(同90～150 $\mu$ m)、中型幼生(同150～220 $\mu$ m)、大型幼生(同220 $\mu$ 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. 浮遊幼生調査

図2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。D型、小型及び中型幼生の出現ピークは全漁場で確認された。

6月下旬から人工島周辺漁場及び中部漁場で100個/200L前後のD型幼生の出現が確認され始め、その後採苗適期の大形幼生出現ピーク(大型幼生以上が30個/200L)が、人工島周辺漁場で7月25日及び8月3日(32個/200L, 57個/200L)に、中部漁場で8月3日に44個/

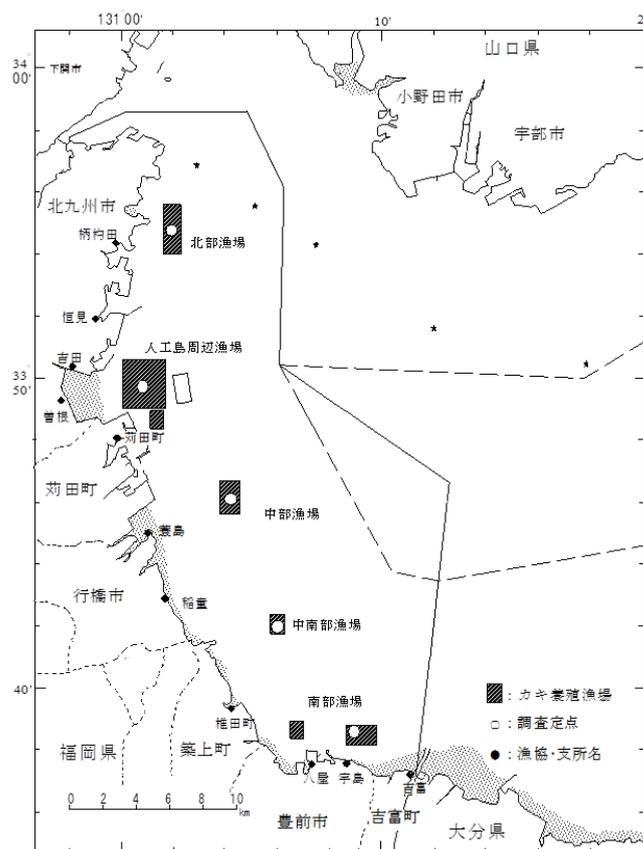


図1 調査定点

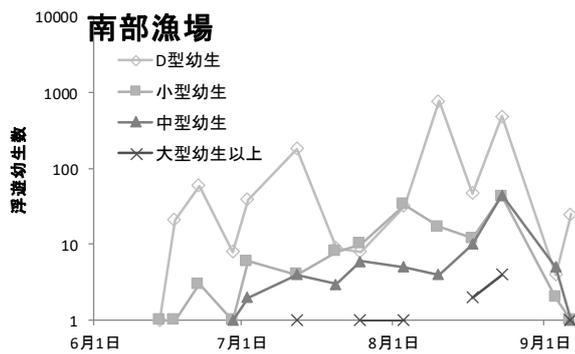
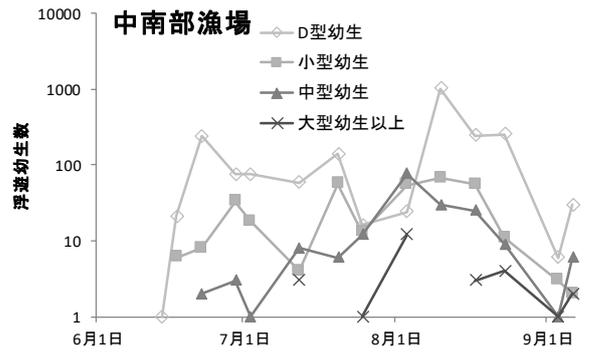
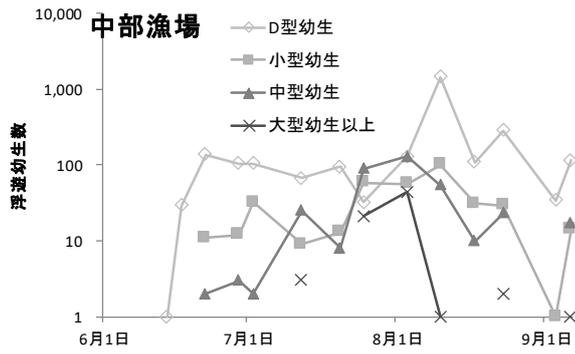
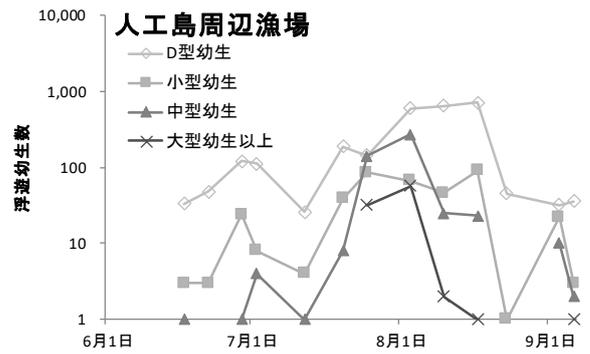
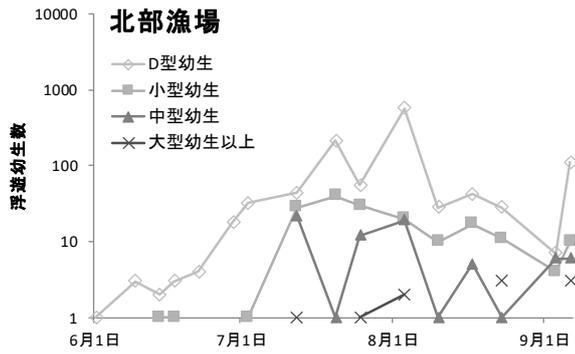


図2 漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況