

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・俵積田 貴彦

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

平成29年11月1日と11月2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、各試験区内ごとに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網を用い、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。なかでも重要種のヨシエビは全調査点で漁獲され、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59%を占めたが、例年と比べ低い水準であった。また、シャコもほぼ全域で漁獲が見られたが、図3に示すように、その全てが全長100mm未満の小型個体だった。

アカガイは、図4に示すように、60mm以上の個体の割

合が約44%を占め、例年と比べ低い水準であった。

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。

近年漁獲の多いハマモについては、主漁期ではない11月にもかかわらず、昨年同様に多くの漁獲がみられ、資源量の増加が伺われた。

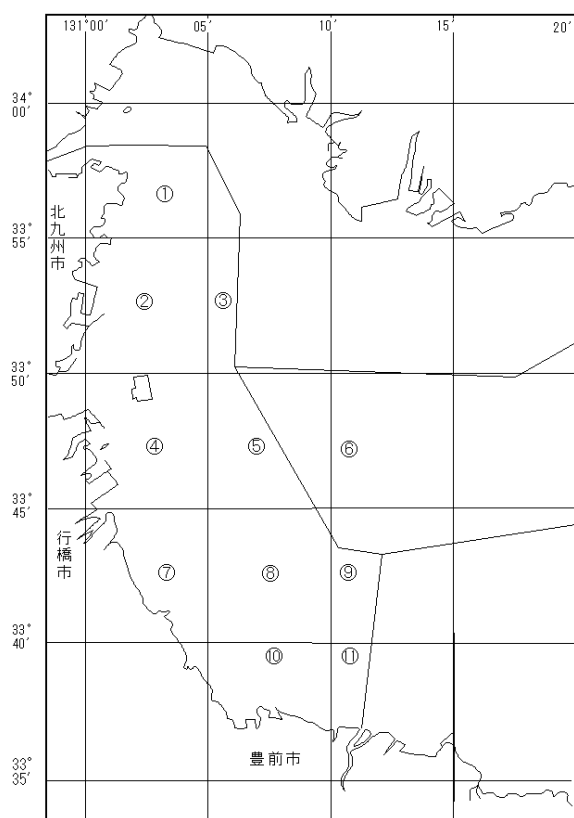


図1 調査場所

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	メイタカレイ	ハモ	マゴチ	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)	5		6	7	98	7		66	15
	合計重量 (g)	443.5		1499.6	4453.3	367.7	121.4		269.5	84.9
2	個体数 (尾/個)	7		6	1	27			21	56
	合計重量 (g)	530		2330.4	815.7	86.6			82.7	364.6
3	個体数 (尾/個)	4	1	1	3	3			5	14
	合計重量 (g)	373	23.2	217.0	1276.0	12.6			16.4	91.6
4	個体数 (尾/個)	4	1	5	2				79	264
	合計重量 (g)	268.96	16.6	1459.9	2091.5				337.3	1177.2
5	個体数 (尾/個)	3	2	3	4	4	2		31	
	合計重量 (g)	160.5	184.4	2131.7	2605.0	11.2	44.6		136.8	
6	個体数 (尾/個)	4	2	3	2	3	11		119	
	合計重量 (g)	289.9	341.0	1758.6	1490.7	8.2	232.6		542.5	
7	個体数 (尾/個)	4		3	3				31	207
	合計重量 (g)	370.8		671.8	1673.7				137.9	631.8
8	個体数 (尾/個)	7	2	5	1	1			44	42
	合計重量 (g)	529.8	71.5	1273.5	700.7	2.8			191.4	280.4
9	個体数 (尾/個)	6		7	4		4		38	47
	合計重量 (g)	501.7		2695.2	2311.5		43.8		167.4	316.2
10	個体数 (尾/個)	3			5	1			21	53
	合計重量 (g)	321.5			4281.7	1.8			70.3	347.7
11	個体数 (尾/個)	1	1			4	3	1	79	24
	合計重量 (g)	123.3	25.5			12.1	19.4	25.2	315.5	161.2

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	タイラギ	トリガイ
1	個体数 (尾/個)	40	10	1	1	5	10		1	
	合計重量 (g)	97.2	165.2	273.9	0.6	246.2	1009.2		88.0	
2	個体数 (尾/個)	14	5	2	28	7		4		
	合計重量 (g)	40.5	65.4	495.1	154.5	215.5		734.4		
3	個体数 (尾/個)	5	3	3	8	3				3
	合計重量 (g)	13.6	49.6	638.8	34.8	49.3				83.9
4	個体数 (尾/個)	3	52	3	122	2		6		1
	合計重量 (g)	9.2	591.7	498.8	695.5	46.4		356.6		26.1
5	個体数 (尾/個)	33	13	4	65	1	2	6		1
	合計重量 (g)	101.7	229.1	1247.4	285.9	26.6	246.3	775.2		11.0
6	個体数 (尾/個)	92	27	2	43		5	5	3	
	合計重量 (g)	327.2	473.1	830.7	168.5		474.5	179.1	558.9	
7	個体数 (尾/個)	6	29	2	62			6	1	1
	合計重量 (g)	11.2	319.3	481.9	359.4			567.7	662.0	15.5
8	個体数 (尾/個)	13	18	3	63			3	1	3
	合計重量 (g)	33.7	283.2	584.2	311.8			445.1	691.5	153.5
9	個体数 (尾/個)	45	38		37		2	3		4
	合計重量 (g)	144.0	565.0		181.1		273.3	492.2		38.4
10	個体数 (尾/個)	4	36	5	10	3		4	44	
	合計重量 (g)	7.3	351.6	1092.0	49.6	212.2		182.9	17198.4	
11	個体数 (尾/個)	22	28		26	4		4		1
	合計重量 (g)	65.4	336.2		104.1	165.4		245.2		20.5

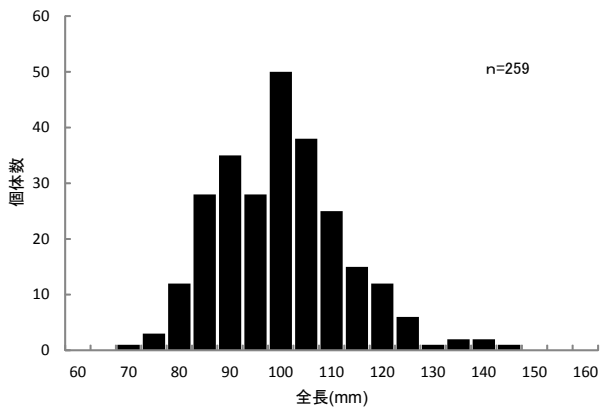


図 2 ヨシエビの全長組成

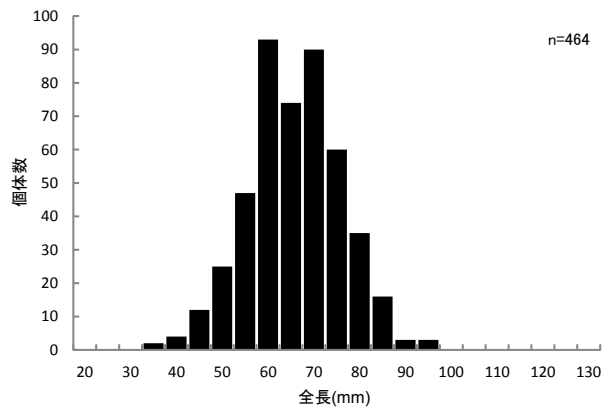


図 3 シャコの全長組成

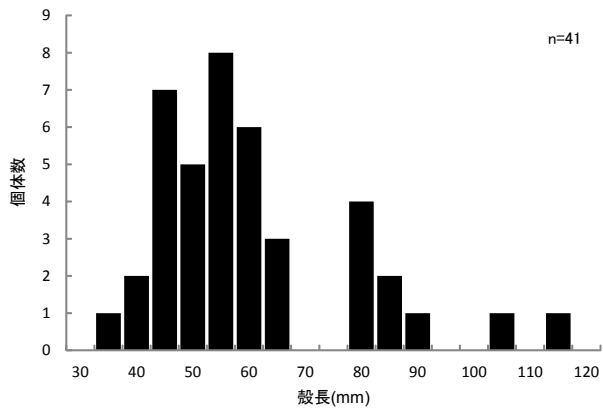


図4 アカガイの殻長組成

資源管理型漁業対策事業

(2) ハモ生態調査

黒川 皓平・俵積田 貴彦

豊前海区のハモの漁獲量は、近年増加傾向にあるが、当海区のハモに関する知見はほとんどない。

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

行橋市魚市場において、毎月1～3回の市場調査を実施し、水揚げされたハモの背鰭前長を測定し、下記の背鰭前長-全長換算式により全長に換算した。

$$\text{全長 (mm)} = 15.96 x^{0.82} \quad (x : \text{背鰭前長})$$

また、平成29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た。ただし、取扱数量は箱数のため、市場調査から1箱あたりの平均重量を推定し、それを箱数に乗ずることでkg数量に変換した。さらに、そこから月別平均kg単価を求めた。

2. 精密測定調査

6～11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(表1)、これらの全長組成、GSIを求めた。

表1 供試魚の雌雄別個体数

	♂	♀	不明	計
6月	14	96		110
7月	9	35	5	49
8月	3	26	22	51
9月	11	98	12	121
10月	11	65	30	106
11月	10	79	12	101

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、29年度のハモの水揚量は約18.0トンであった。月別の水揚量をみると、6～11月頃が多く、毎月2～4トンであった(図1)。また、月別平均単価は、4～12月が400円/kg前後で推移し、1月は約1,400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。さらに、2～3月は取扱量の最も少ない月となったが、kg単価は400～500円/kgで推移した(図2)。

市場での測定調査による全長組成をみると、水揚げの多い6月から10月にかけては、全長550～900mmの個体が中心となり、600mm前後と800mm前後にモードが確認された(図3)。

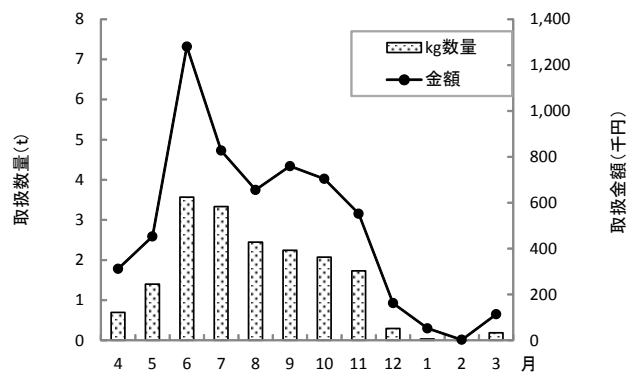


図1 ハモの取扱数量・取扱金額の推移

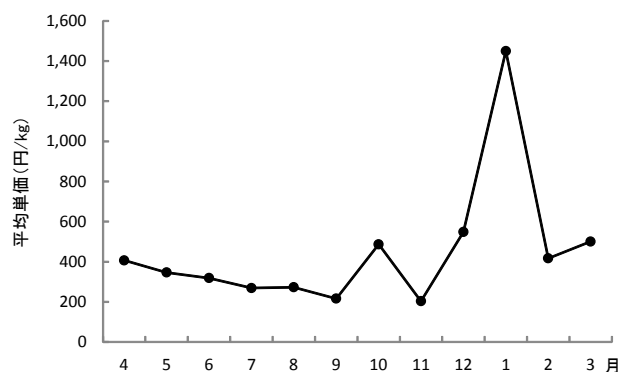


図2 行橋市魚市場におけるハモの単価の推移

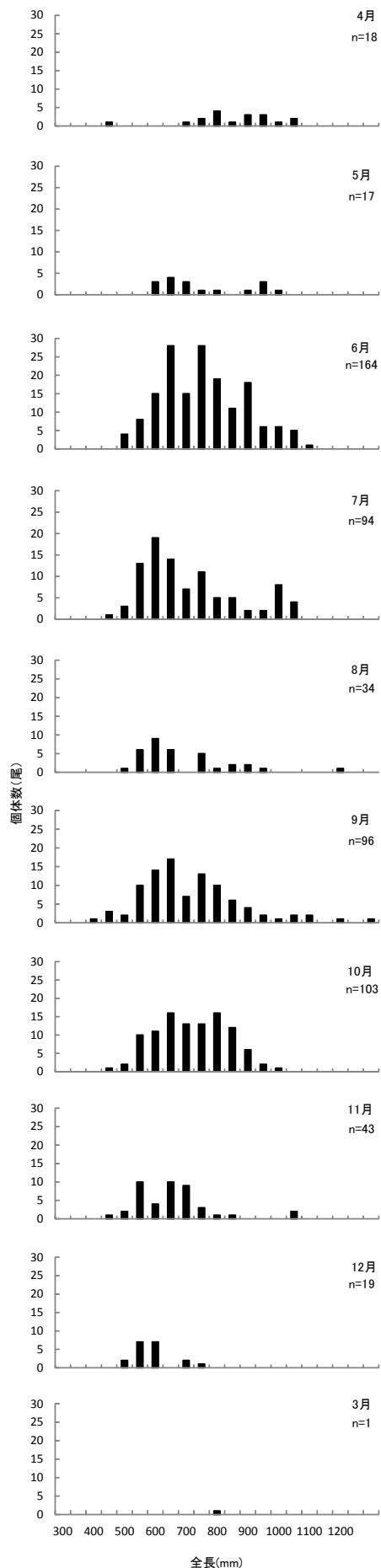


図3 市場調査における全長組成
(1, 2月はデータなし)

2. 精密測定調査

(1) 全長組成

供試魚が入手できた6～11月の雌雄別全長組成をみると、雄は500～700mm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個体が3割程度確認され、11月は約44%が750mm以上の個体であった(図4)。

(2) 性比

性比は、期間中、雄が9.1～18.4%、雌が51.0～87.3%、不明が0～43.1%で推移しており、各月とも雌に偏っていた。(図5)。

(3) GSIの推移

GSIの推移を雌雄別にみたところ、雄は6月にGSIの高い個体が多く認められた(図6)。一方、雌は6～9月にかけてGSIの高い個体がみられ、特に7月にGSIの高い個体が多かった。

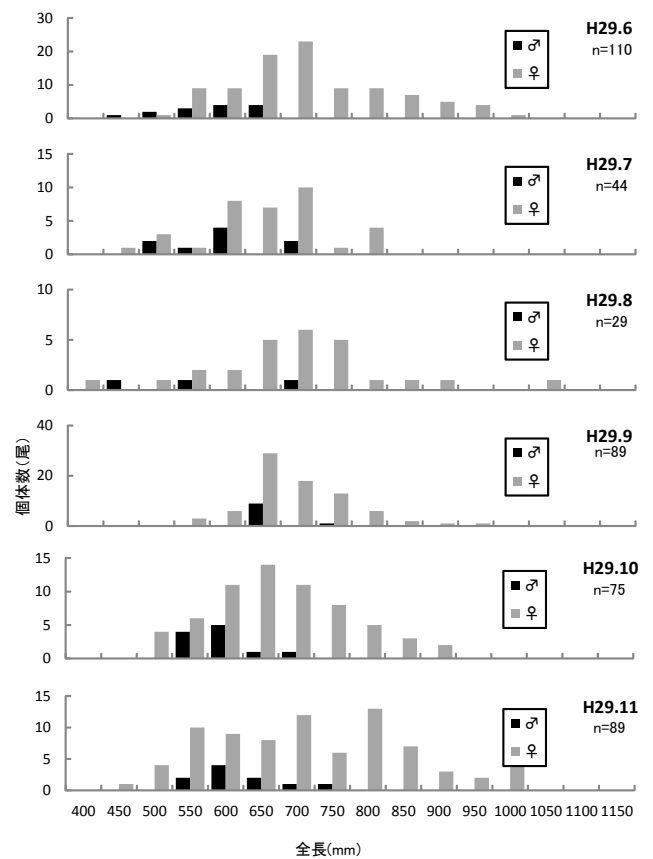


図4 精密測定における雌雄別全長組成

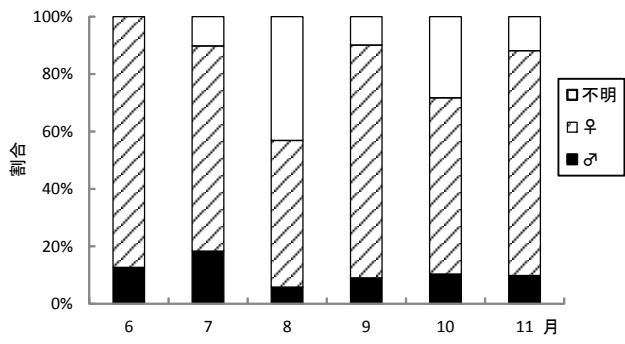


図5 性比の推移

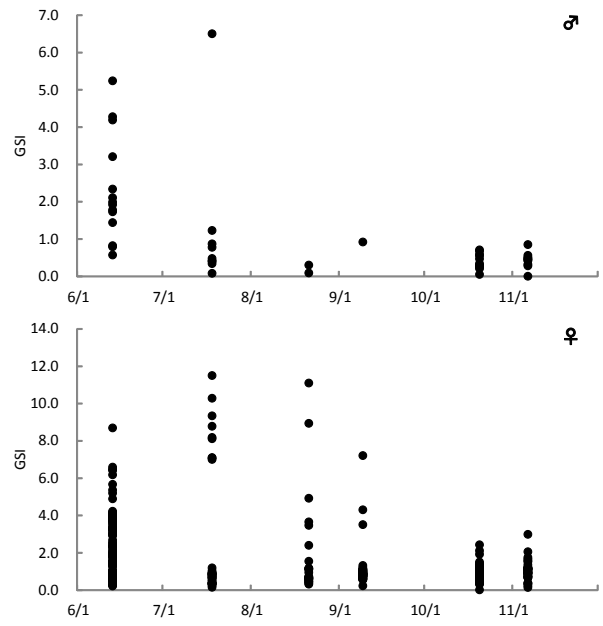


図6 GSIの推移

資源管理型漁業対策事業

(3) アサリ資源調査

野副 滉・黒川 皓平・恵崎 摂・佐藤 利幸・俵積田 貴彦

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10トン以下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、同市沓尾干潟及び築上郡吉富干潟の主要3漁場において平成29年9月～11月、30年2月～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、各調査定点ごとにアサリの個体数及び殻長を測定し、推定資源量、分布密度及び殻長組成を算出した。

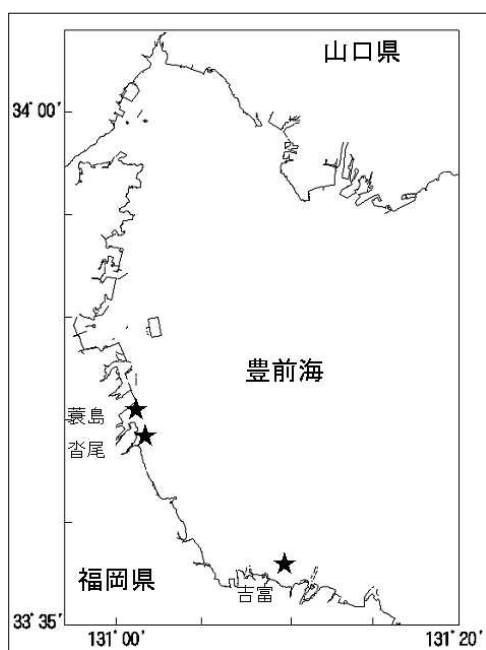


図1 調査場所

結 果

1. 蓑島干潟

蓑島干潟におけるアサリ分布状況を図2、殻長組成を図5に示した。29年10月の調査では、平均密度61.5個/㎡、推定資源量44.0トンであった。30年2月の調査では、平均密度15.9個/㎡、推定資源量25.8トンであり、10月の調査時より平均密度、資源量ともに減少した。殻長は、29年10月の調査では11mm前後に、翌年2月では、13mm前後にピークがみられた。

2. 沓尾干潟

沓尾干潟におけるアサリ分布状況を図3、殻長組成を図6に示した。29年9月の調査では、平均密度128.9個/㎡、推定資源量90.2トンとなり、18年3月(141.0トン)以来、約11年ぶりの高水準を示した。資源量となった。30年3月の調査では、平均密度46.1個/㎡、推定資源量36.5トンとなり、9月の調査時より平均密度、資源量ともに減少していたが、近年の春季資源量と比較すると高水準であった。殻長は、29年9月の調査では16mm前後に、翌年3月では、13mm前後にピークがみられた。

3. 吉富干潟

吉富干潟におけるアサリ分布状況を図4、殻長組成を図7に示した。29年11月の調査では、平均密度3.2個/㎡、推定資源量6.9トンであった。30年2月の調査では平均密度1.1個/㎡、推定資源量1.9トンとなり、蓑島、沓尾干潟と同様に減少した。29年11月の調査における殻長は、12mm前後にピークがみられた。翌年2月では資源量が少なかったためピークがみられなかった。

豊前海区におけるアサリ漁獲量は、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おり、この要因を早急に解明するとともに、抜本的な対策を講じる必要がある。

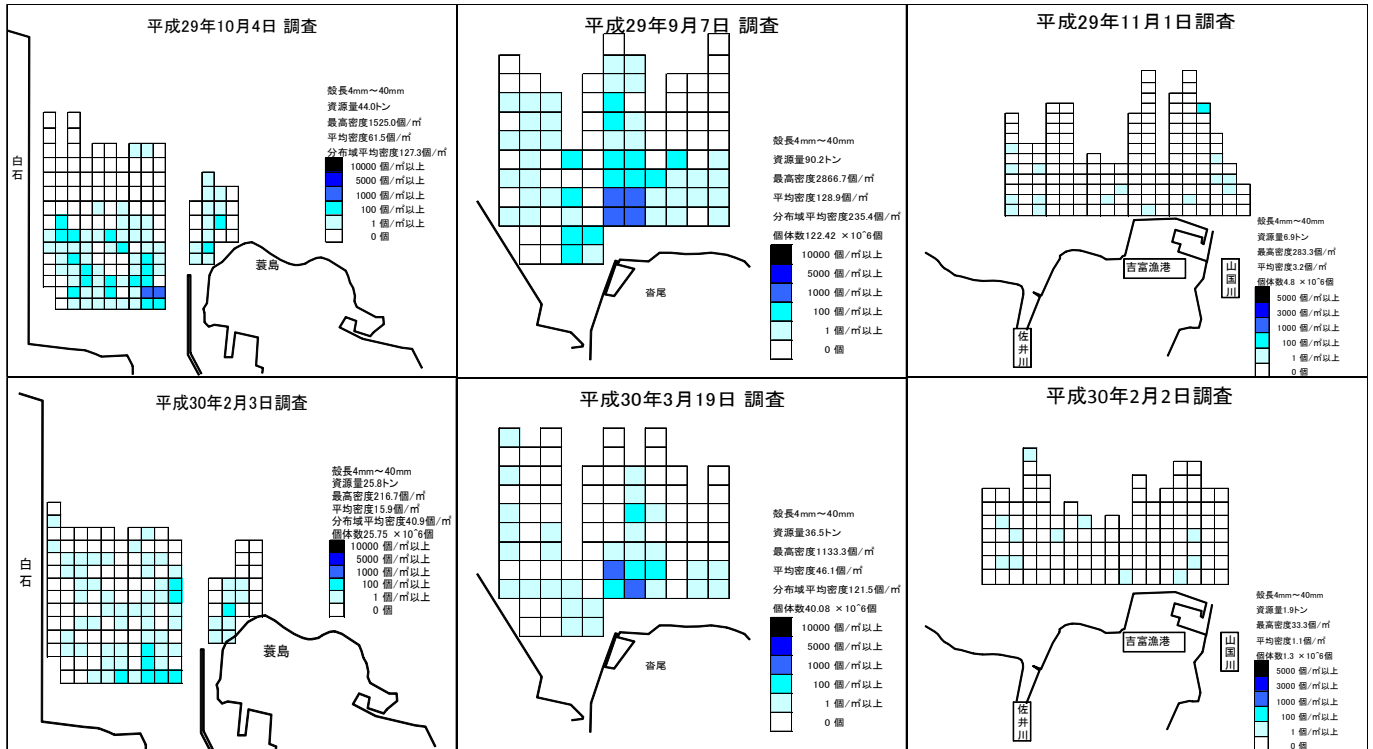


図2 アサリ分布状況（葦島）

図3 アサリ分布状況（沓尾）

図4 アサリ分布状況（吉富）

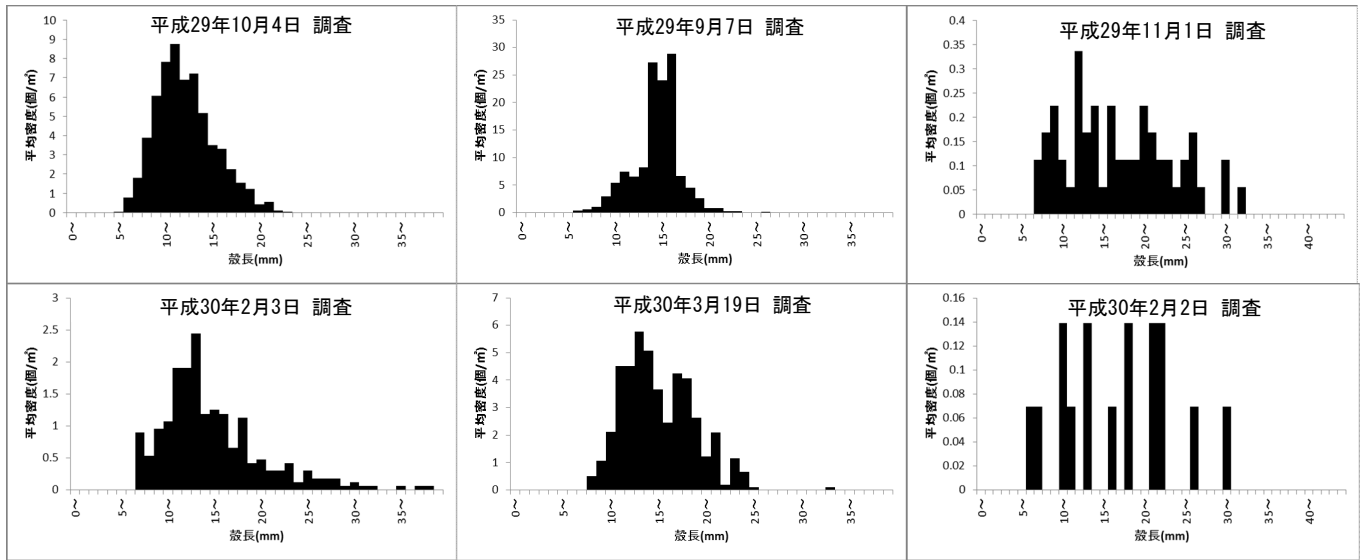


図5 アサリ殻長組成（葦島）

図6 アサリ殻長組成（沓尾）

図7 アサリ殻長組成（吉富）

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査

黒川 皓平・俵積田 貴彦

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（桝網）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、行橋市の蓑島漁業協同組合の代表的な経営体3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2統、行橋市の行橋市漁業協同組合の1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 平成29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
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	0	0	0	0	0	0	0	1.7	2.2	0	0	0
		小型定置網	3.8	5.5	5.0	1.3	0	0	0	0.5	1.5	1.5	0	3.8
豊築	トラフグ	小型定置網	0	0.3	4.0	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	238	1165	56	0	0	0

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

恵崎 摂・野副 滉・黒川 皓平・俵積田 貴彦

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、当研究所に持ち帰ってイワシ類（カタクチイワシ、マイワシ）の卵及び稚仔を計数した。

結 果

調査日及び定点別のカタクチイワシ類卵稚仔の出現状況を表1に、月別の出現状況を図2に示した。

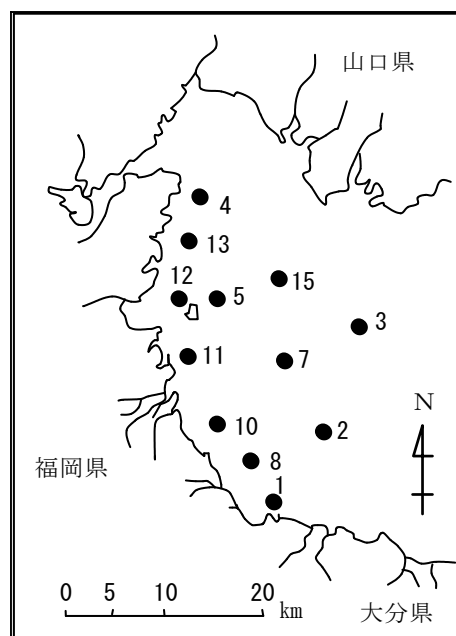


図1 調査海域

表1 調査日及び定点別カタクチイワシの卵稚仔出現状況

調査日	単位：個/t，尾/t													平均	
	Stn.1	Stn.2	Stn.3	Stn.4	Stn.5	Stn.7	Stn.8	Stn.10	Stn.11	Stn.12	Stn.13	Stn.15			
H29.4.6	卵	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
5.8	卵	7.2	95.1	57.0	2.5	1.6	3.8	22.2	0.5	0	0	0.5	5.5	16.3	
	稚仔	0.4	1.5	4.8	1.0	1.6	0	1.8	0	0	0	1.6	0	1.1	
6.1	卵	3.5	14.5	1.0	0	0.4	0.7	17.3	0.8	1.5	0	0	1.0	3.4	
	稚仔	0	1.5	3.5	0	0.0	0.7	2.1	0.4	0.4	0.3	0.8	1.7	0.9	
7.3	卵	0	2.9	3.2	0	0	2.4	0	1.1	0	0	0	0	0.8	
	稚仔	0	1.8	0.4	0.3	0	3.5	0	0	0	0	0.5	1.9	0.7	
8.1	卵	0	1.5	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.0	0.1	
9.7	卵	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	稚仔	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.0	
10.2	卵	0	5.1	0	0.7	1.3	2.5	0	0.6	0.4	1.2	0	0.4	1.0	
	稚仔	0	2.5	0.6	0.4	8.2	4.0	0	1.3	0.0	0.6	0	1.1	1.6	
11.2	卵	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	
12.6	卵	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	
H30.1.4	卵	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	
2.1	卵	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	
3.5	卵	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	
計	卵	10.7	119.0	62.5	3.3	3.3	9.4	39.6	3.0	1.9	1.2	0.5	7.0	21.8	
	稚仔	0.4	7.3	9.2	1.7	9.9	8.6	3.9	1.7	0.4	0.9	3.6	4.7	4.3	

出現したイワシ類の卵稚仔は、すべてカタクチイワシのものであった。

カタクチイワシ卵は5～10月に出現し、昨年同様5月に出現がピークを迎えた後、減少していった。出現海域は出現期間を通じて沖合域が多く、特に5月は中部沖合域で多かった。また、6月と10月は沿岸域でも出現した。

カタクチイワシの稚仔魚は5～10月に出現し、最大は10月であったが、5～7月にも5月をピークとした出現が見られ、8月と9月は減少した。出現海域は10月は中部から南部のやや沖合域で、5～7月は中部沖合域で多い傾向がみられた。

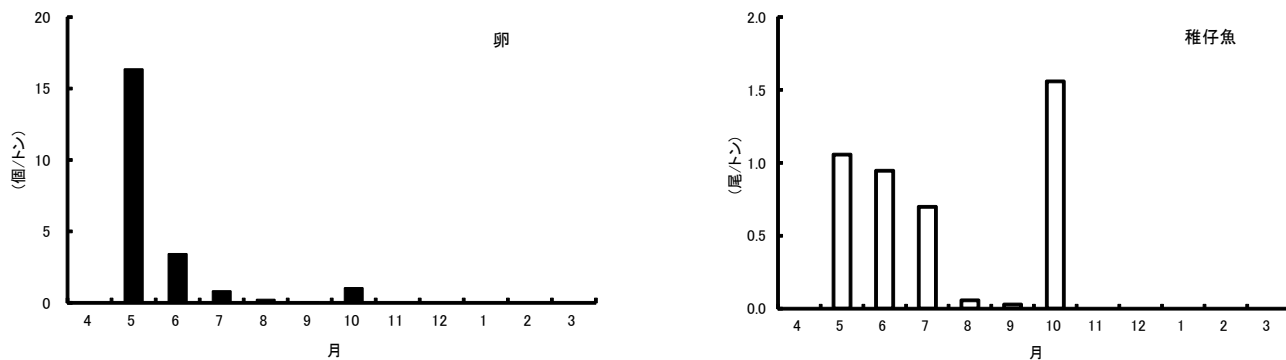


図2 カタクチイワシ卵及び稚仔の月別出現状況（1調査点当たりの平均値）

我が国周辺漁業資源調査

(3) 沿岸資源動向調査

黒川 皓平・俵積田 貴彦

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トガレイ）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、200～500mmの個体が確認され、全長350～400mmにモードが確認された。約80%のイシガレイが12月に水揚げされており、これらの多くは産卵回遊してきた親魚であると考えられた。

マコガレイは、150～400mmの個体が確認され、全長200～325mmにモードが確認された。約70%のマコガレイが12～1月に水揚げされており、これらの多くはイシガレイ同様、産卵回遊してきた親魚であると考えられた。

メイトガレイは、全長200mm未満の個体が約80%を占め、漁獲物の小型化が進行していることが伺われた。

ハモは、近年市場への水揚げが多い状態が続いており、

全長550～1050mm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100～120mm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思われた。

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が、イシガレイのCPUEはわずかに増加傾向を示した。

シャコのCPUEは、今年は0.2kg/日・隻と、昨年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、平成27年に一時減少に転じたものの増加傾向にあり、平成29年度は13.2kg/日・隻であった。資源状態は、現在高位にあると思われるが、今後の推移を注視していく必要があると思われた。

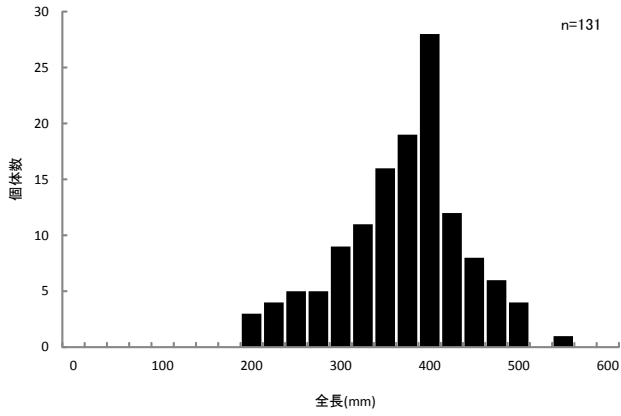


図1 イシガレイの全長組成

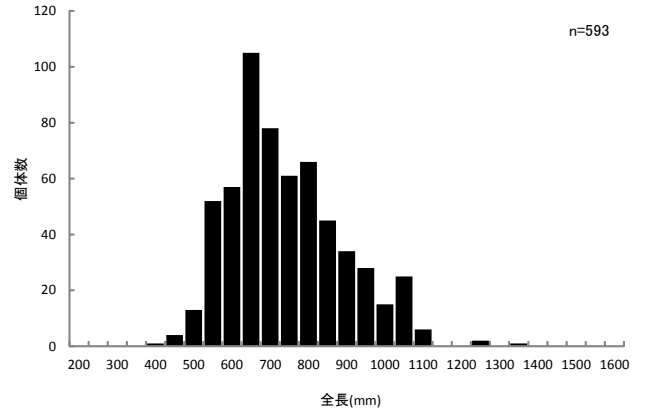


図4 ハモの全長組成

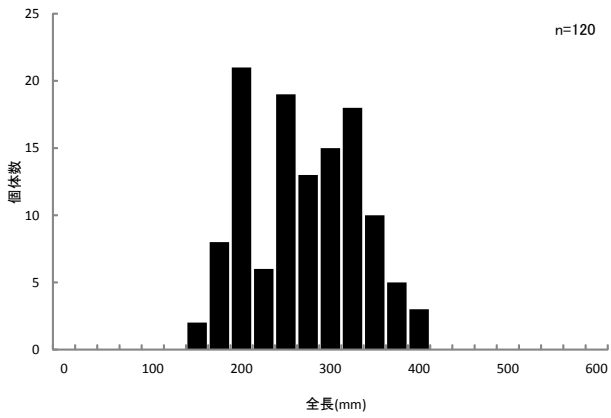


図2 マコガレイの全長組成

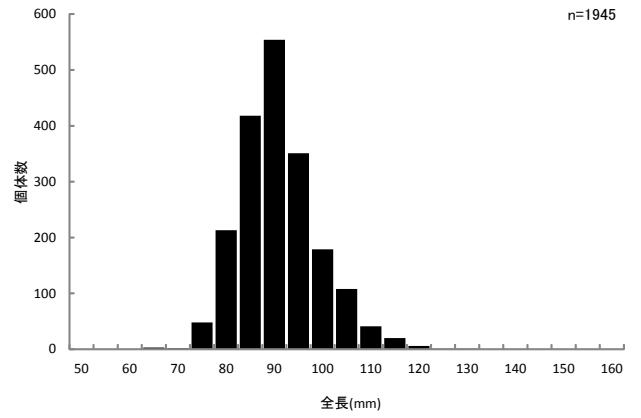


図5 シャコの全長組成

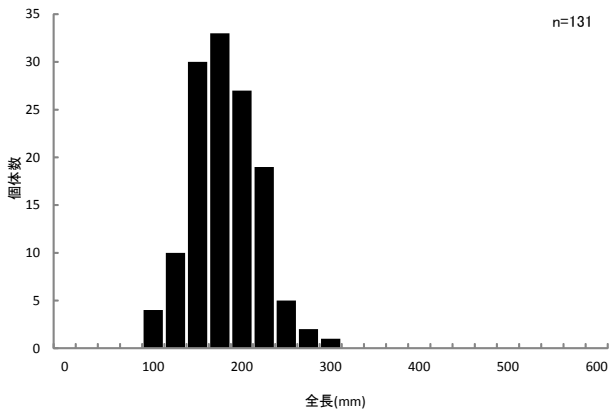


図3 メイタガレイの全長組成

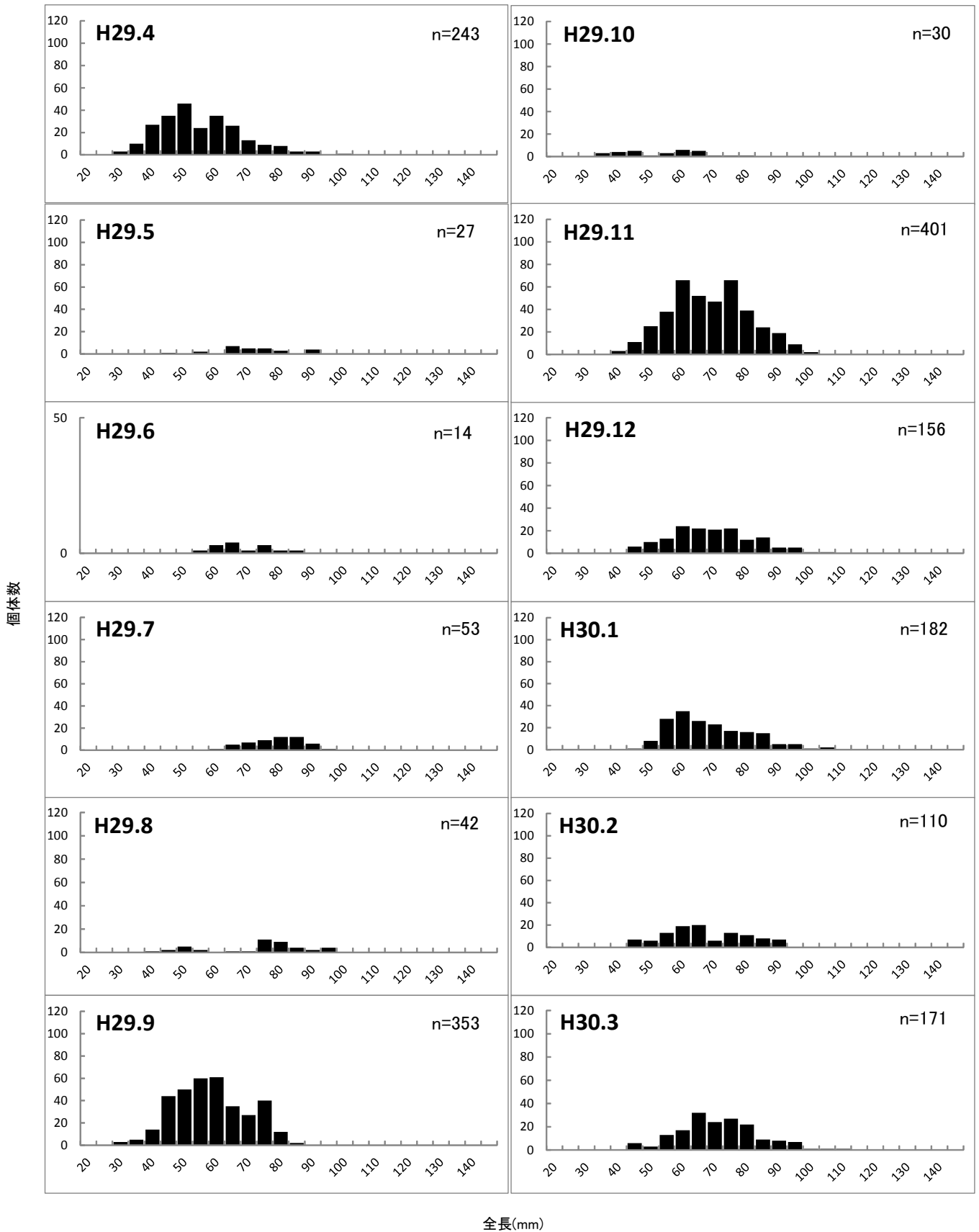


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

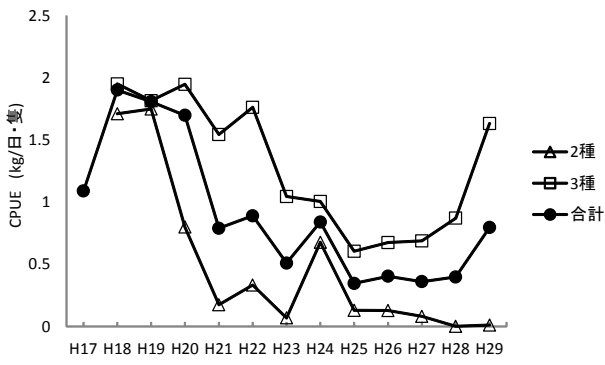


図7 イシガレイにおける標本船CPUE

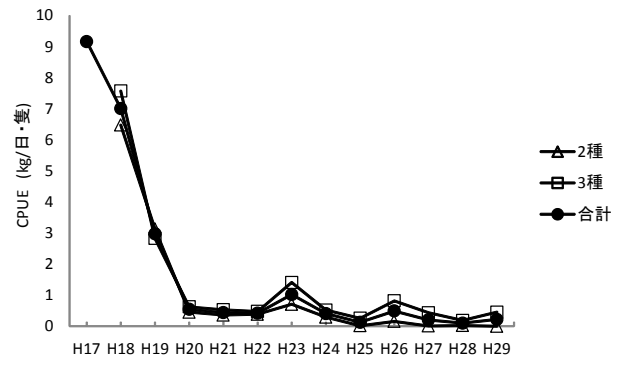


図10 シャコにおける標本船CPUE

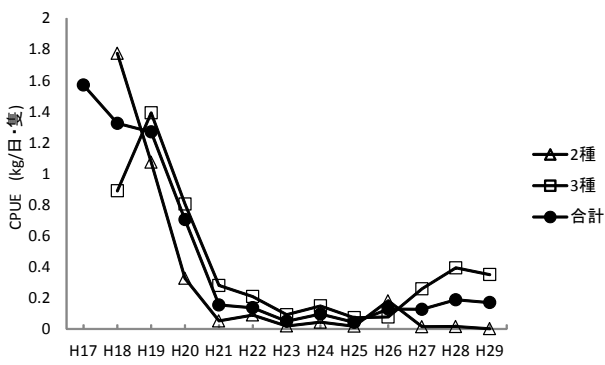


図8 マコガレイにおける標本船CPUE

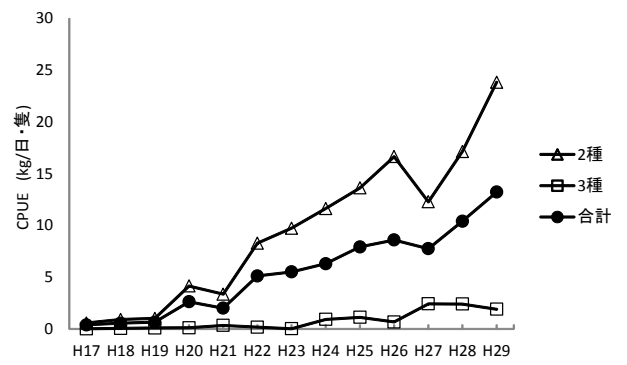


図11 ハモにおける標本船CPUE

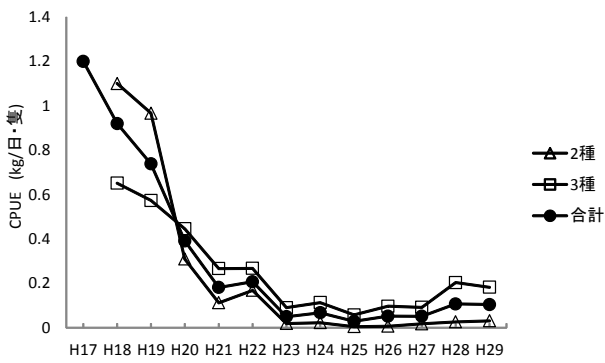


図9 メイタガレイにおける標本船CPUE

資源管理体制強化実施推進事業

－ 浅海定線調査 －

恵崎 撰・野副 滉・黒川 皓平・俵積田 貴彦

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(昭和56～平成22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に示した。

1. 一般項目

(1) 水温

表層 : 7.6～30.1℃の範囲で推移した。5月に18.1℃, 6月に21.9℃, 7月に25.9℃, 8月に30.1℃を観測し、平年に比べ「かなり高め」となった。9月は26.5℃を観測し「やや低め」となり、3月に9.5℃で「やや高め」で他の月は「平年並み」となった。

底層 : 7.7～26.1℃の範囲で推移した。6月に20.0℃, 7月に22.9℃を観測し「かなり高め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや高め」となった。

(2) 塩分

表層 : 30.92～33.57の範囲で推移した。11月に30.92を観測し「甚だ低め」となり、その他の月は「平年並み」～「やや高め」で推移し、最大の33.57は1月に観測された。

底層 : 31.38～33.69の範囲で推移した。9月に32.71, 1月に33.69を観測し「かなり高め」, 11月に31.38を

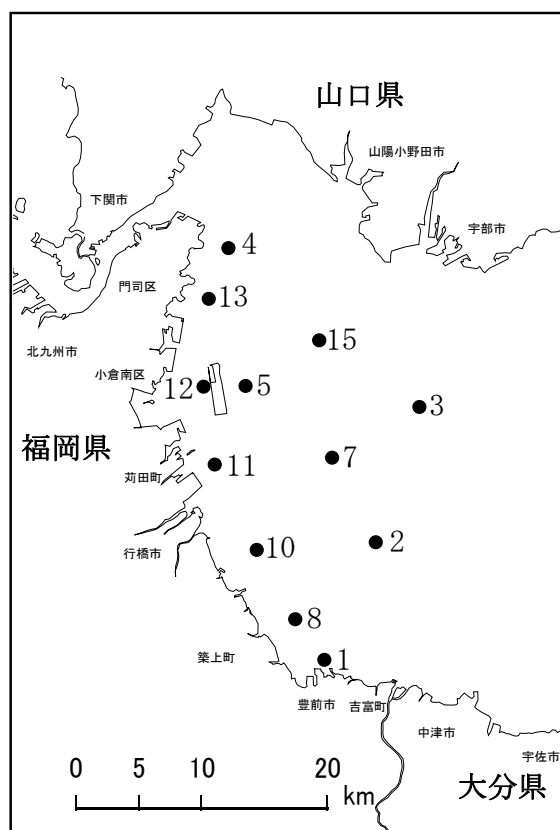


図1 調査定点

観測し「かなり低め」となった。5月は32.37で「やや低め」で、その他の月は「平年並み」～「やや高め」で推移した。

(3) 透明度

3.6～6.4mの範囲で推移した。11月に6.4mを観測し「甚だ高め」、7月に6.0m、12月に5.8mを観測し「かなり高め」となった。3月は3.6mで「やや低め」、その他の月は「平年並み」～「やや高め」で推移した。

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) 溶存性無機態窒素(DIN)

表層：0.41～1.29 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。2月に0.52 $\mu\text{mol/l}$ と「かなり低め」になった。その他の月は9月が0.91 $\mu\text{mol/l}$ で「平年並み」、他の月は「やや低め」で推移した。

底層：0.26～1.33 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。5月は0.65 $\mu\text{mol/l}$ 、7月は0.26 $\mu\text{mol/l}$ 、8月は0.57 $\mu\text{mol/l}$ で「かなり低め」になりその他の月は「やや低め」で推移した。

2) リン酸態リン (PO₄-P)

表層：0.01～0.28 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。9月に0.28 $\mu\text{mol/l}$ で「やや高め」になった。その他の月は「平年並み」～「やや低め」で推移した。

底層：0.04～0.31 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で「やや低め」～「平年並」で推移した。

(2) 酸素飽和度

表層：101～122%の範囲で推移した。12月は122%、3月は121%で「甚だ高め」になり、8月は104%、2月は107%で「かなり高め」であった。その他の月は「平年並」～「やや高め」で推移した。

底層：83～121%の範囲で推移した。11月は114%、3月は121%と「甚だ高め」になり、7月は95%、10月は103%、2月は107%で「かなり高め」であった。その他の月は「平年並み」～「やや高め」で推移した。

(3) COD

表層：0.21～0.86mg/lの範囲で推移した。5月は0.33mg/l、1月は0.30mg/l、3月は0.3213mg/lと「かなり低め」で、その他の月は「やや低め」～「平年並み」で推移した。

底層：0.23～0.84mg/lの範囲で推移した。5月は0.34mg/l、11月は0.41mg/l、1月は0.31mg/l、3月は0.23mg/lと「かなり低め」で、その他の月は「やや低め」～「平年並み」で推移した。

(4) クロロフィルa

表層：0.72～4.66 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。5月は0.90 $\mu\text{g/l}$ 、6月は0.72 $\mu\text{g/l}$ 、8月は0.74 $\mu\text{g/l}$ と「かなり低め」で、その他の月は「やや低め」～「平年並み」で推移した。

底層：1.47～4.93 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。5月は1.47 $\mu\text{g/l}$ 、6月は1.48 $\mu\text{g/l}$ 、7月は1.74 $\mu\text{g/l}$ 、8月は1.51 $\mu\text{g/l}$ 、3月は1.58 $\mu\text{g/l}$ と「かなり低め」で、その他の月は「やや低め」～「平年並み」で推移した。

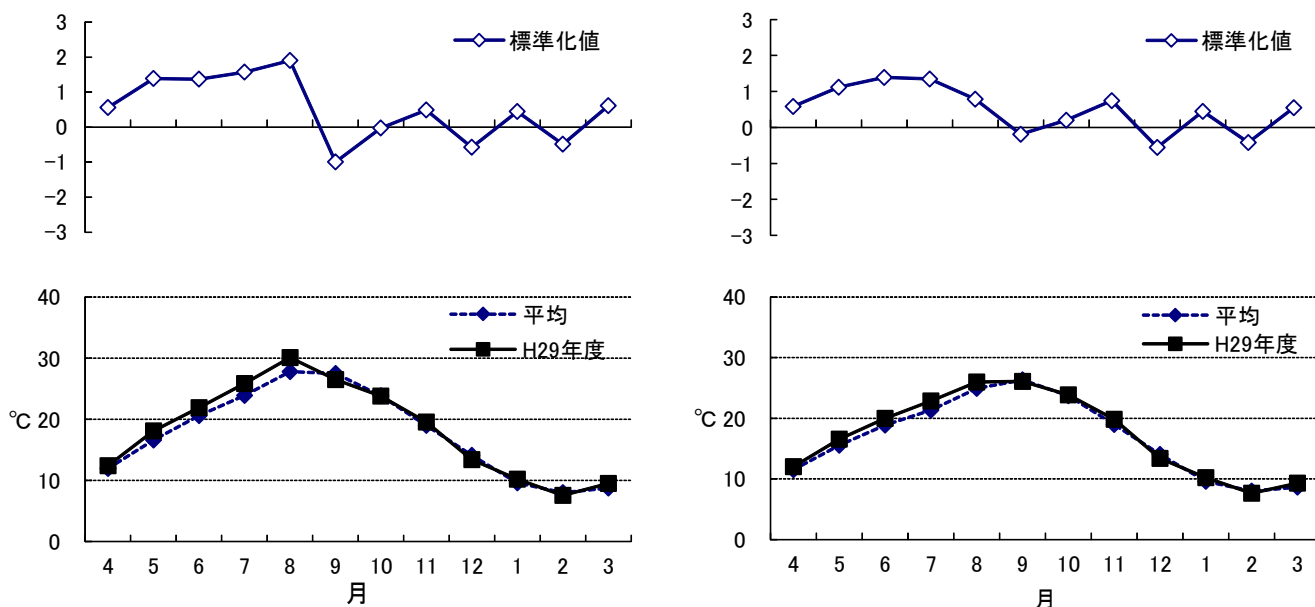


図2 水温の変化（左：表層，右：底層）

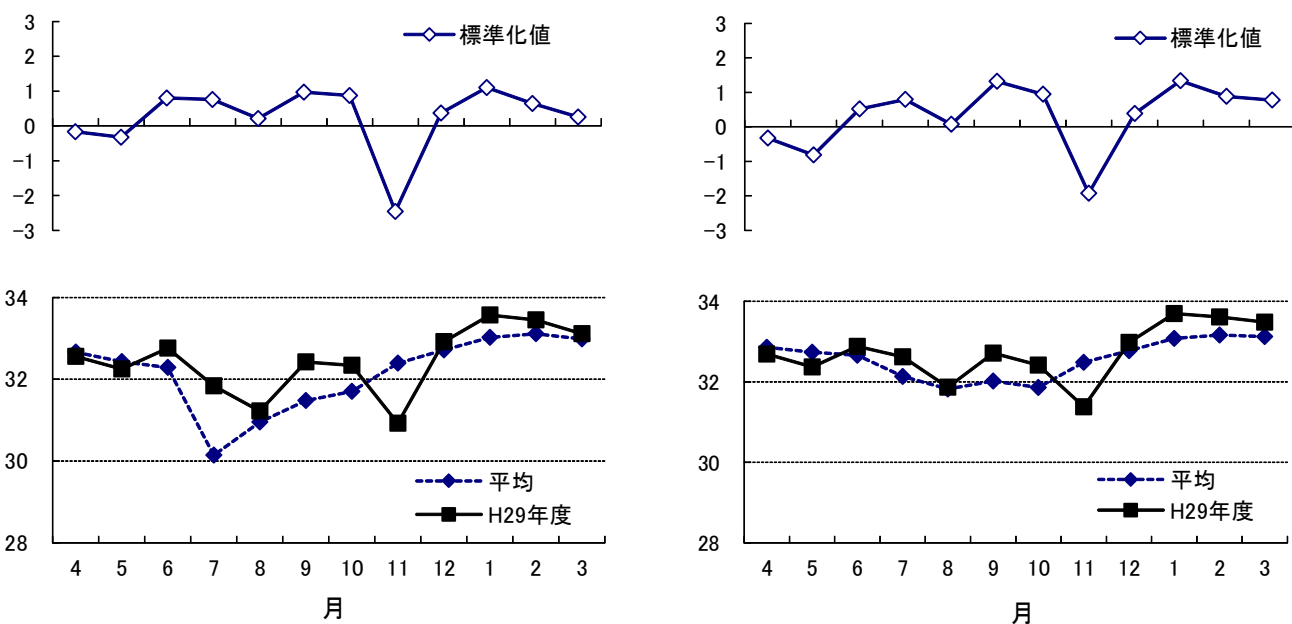


図3 塩分の変化（左：表層，右：底層）

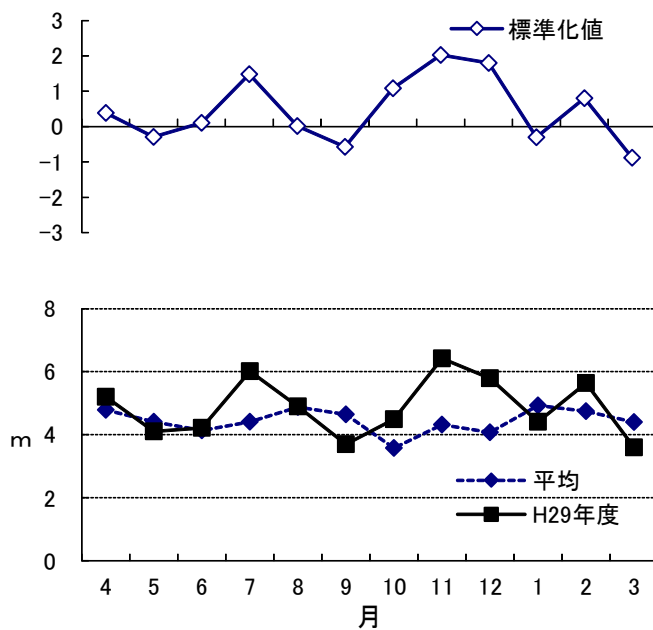


図4 透明度の変化

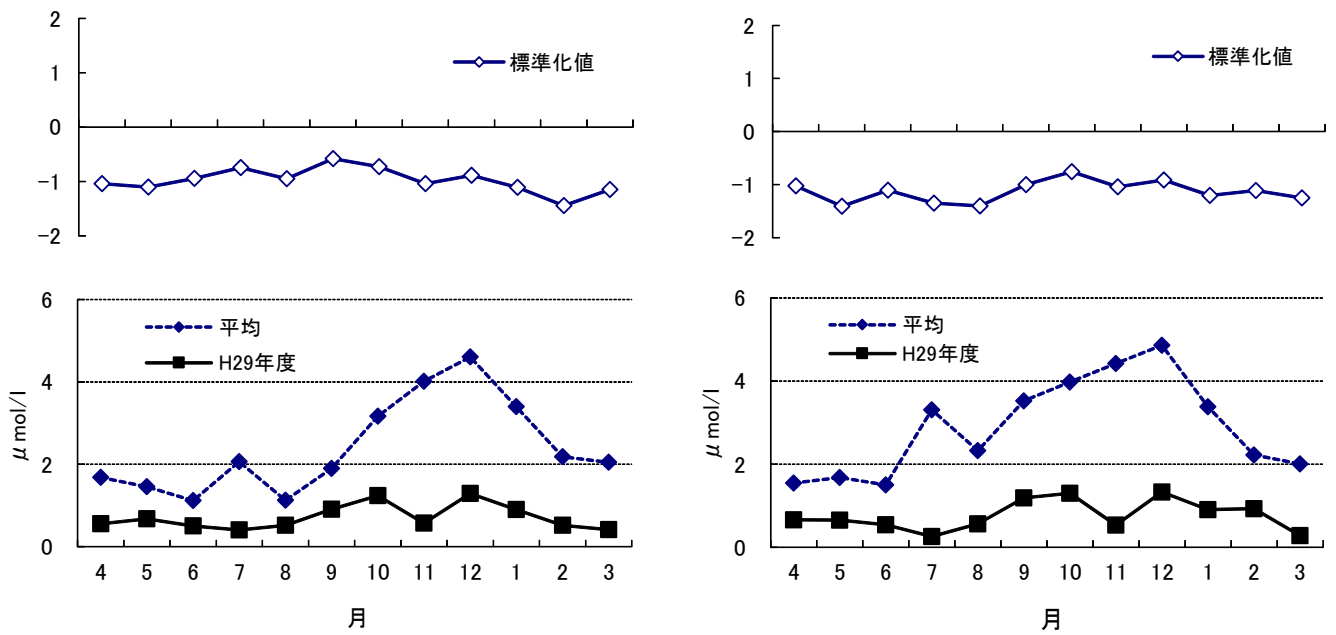


図5 溶存性無機態窒素(D I N) の変化 (左: 表層, 右: 底層)

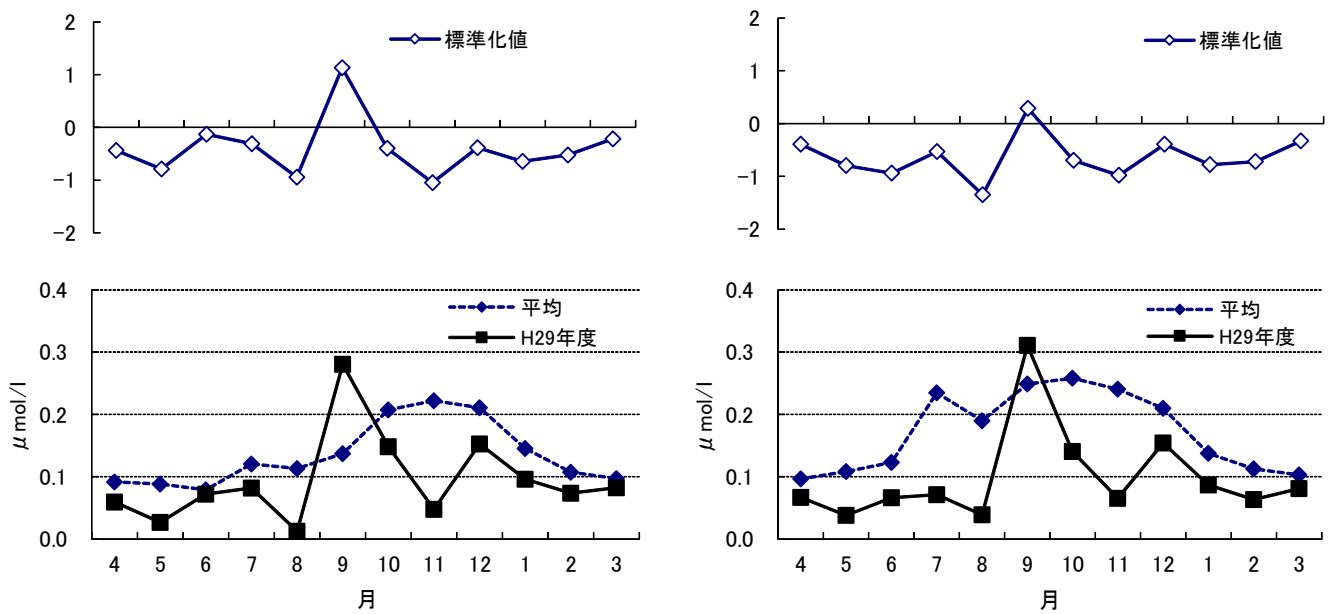


図6 リン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) の変化 (左: 表層, 右: 底層)

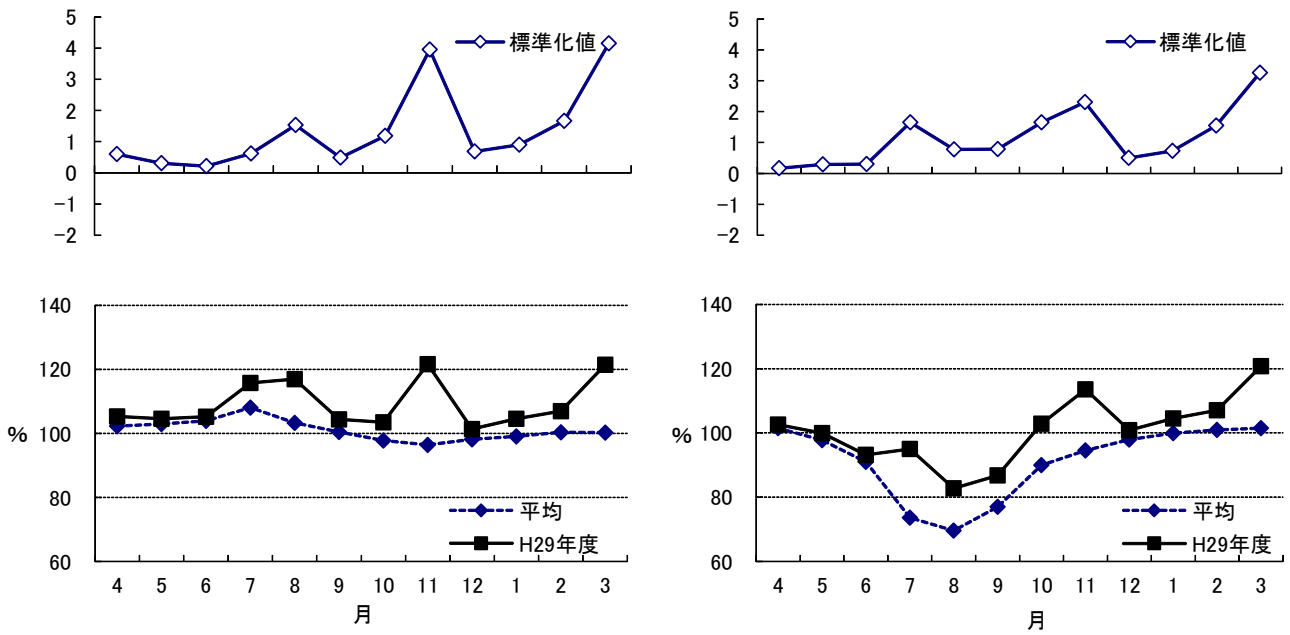


図7 酸素飽和度の変化（左：表層，右：底層）

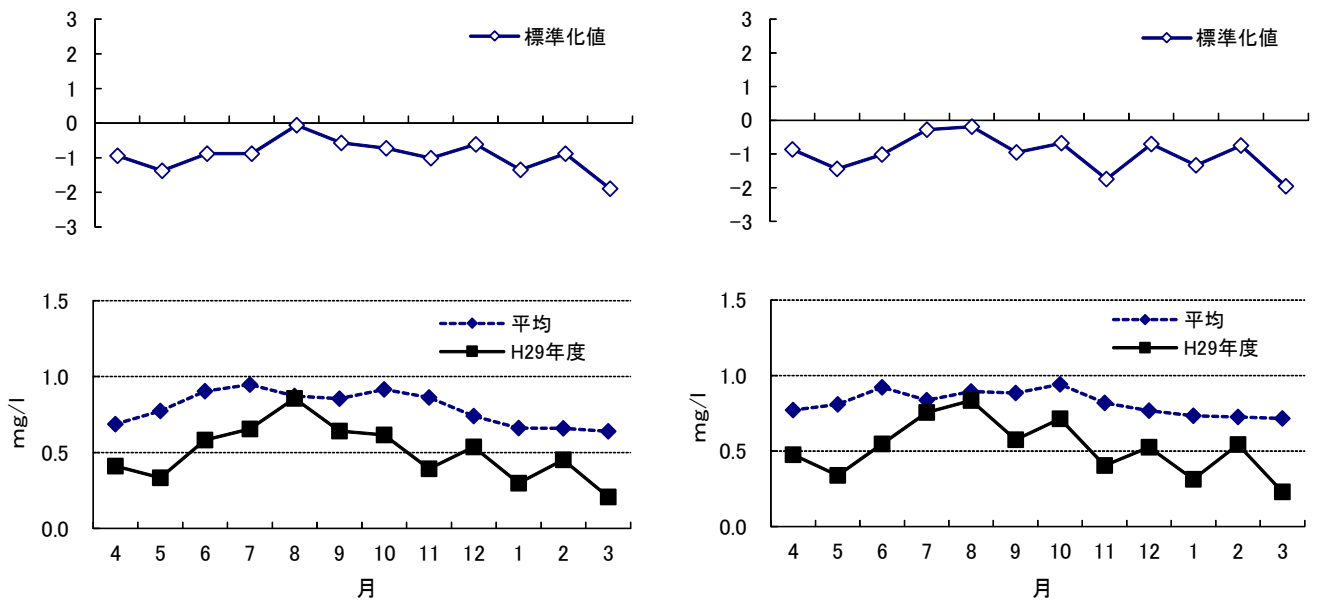


図8 CODの変化（左：表層，右：底層）

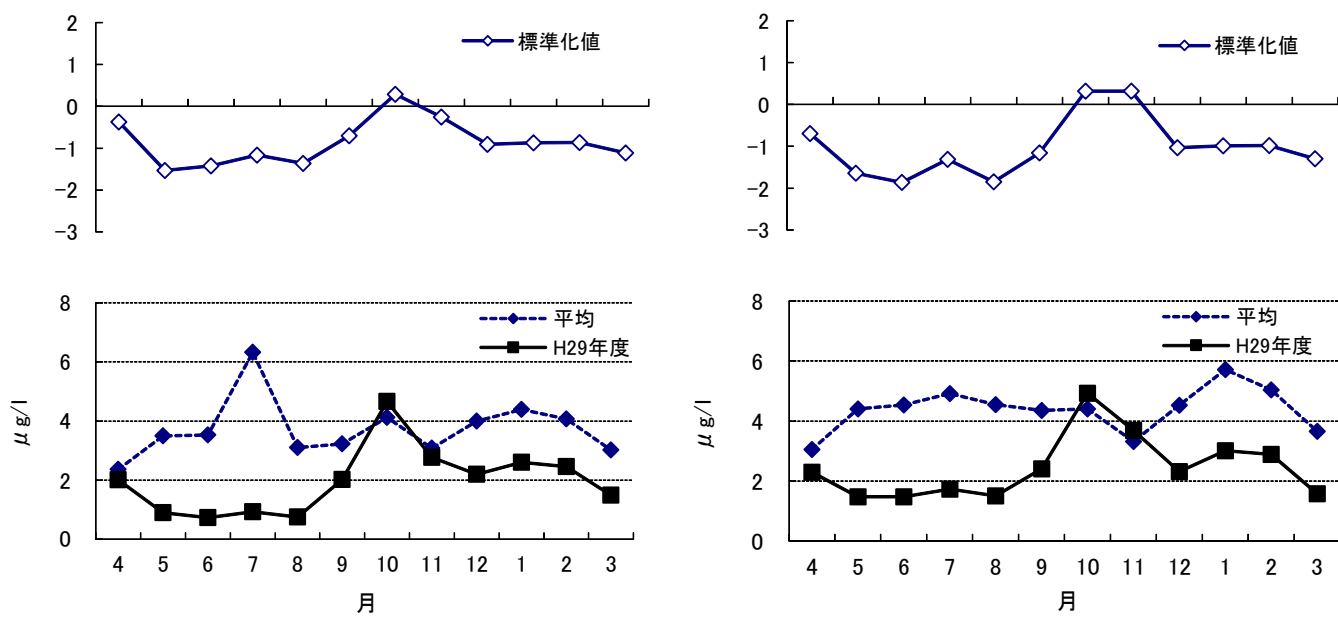


図9 クロロフィル a の変化 (左 : 表層, 右 : 底層)

ふくおか型アサリ増殖技術開発事業

－アサリ減耗防止技術の開発－

野副 滉・俵積田 貴彦・恵崎 摂・佐藤 利幸・黒川 皓平

アサリ漁業はかつて豊前海の基幹漁業であったが、その漁獲量は昭和61年の11,377トンピークに減少し、現在、極めて低水準で推移している。アサリ資源の回復を図るため、県・漁業者らは干潟への竹杭打ちによるアサリ稚貝の着生促進や網の被覆によるアサリ稚貝保護等の各種対策を講じてきたが、資源状態が厳しい中で成果はみられず、その回復には至っていない。

そうした中、干潟に設置した竹杭の内部からアサリが発見されたことを契機に、アサリ稚貝の低コスト生産が可能な装置（かぐや装置）を考案した。平成24年～26年まで実施した豊前海アサリ資源回復対策事業では、かぐや装置を用い、微小稚貝から殻長10mm程度までを効率的に育成する技術を確立した。しかし、本装置は成貝の育成には適さず、低迷するアサリ資源の回復には、成貝に至るまでの効果的な育成が課題となる。

本事業では、有明海及び筑前海において海域に適したかぐや装置の改良を行うとともに、一定の産卵量を得ることができる殻長30mm以上に育成する手法の開発を目的とし、本報告では豊前海区の干潟において、網袋を用いた育成手法の検討を行ったので報告する。

方 法

網袋による育成試験は、行橋市沓尾干潟で行った（図1）。供試貝は、豊前海研究所で採卵後、殻長0.5mm程度まで飼育し、その後沓尾漁港内で「かぐや」に入れて5～10mm程度まで育成したものをを使用した。網袋は、ラッセル網袋（ポリエチレン製、約450mm×550mm）又は麻袋（麻製、約550mm×670mm）を使用し、波浪で流されないよう、袋内部に安定基質として粒径5～13mmの砂利5kg又は直径約30mmに粉碎したカキ殻5kgを封入した（図2）。また、網袋の下には、埋没防止のため目合い16mmの防獣ネットを敷設した。

効率的な育成手法を明らかにするため、次の7種の試験を設定し、一定の産卵量を得ることができる殻長30mmまでの結果を比較した。

1. 収容時期別試験

収容時期によるアサリの成長、生残率の差を比較するため、豊前海での産卵期に合わせ、春収容（以下：春区）、秋収容（以下：秋区）の2試験区を設け、春区は平成28年5月23日から、秋区は27年9月30日から追跡調査を行った。供試貝は、春区が平均殻長5.21mm、秋区が平均殻長4.60mmの稚貝を使用した。アサリの収容密度は2,000個/m²（400個/袋）、網袋はラッセル網袋を使用し、最低水面（以下：DL）から1.0mに設置した。

2. 基質別試験

基質によるアサリの成長、生残率の差を比較するため、粒径5～13mmの砂利（以下：砂利区）、直径約30mmに粉碎したカキ殻（以下：カキ殻区）の2試験区を設け、28年5月23日から追跡調査を行った。供試貝は平均殻長5.2mmのものを使用し、アサリの収容密度は2,000個/m²、網袋はラッセル網袋を使用し、DL1.0m地点に設置した。

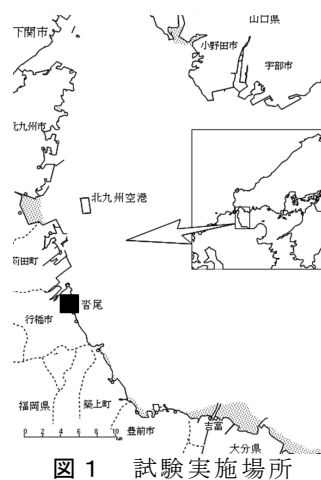


図2 試験で使用した網袋

結果及び考察

3. 網袋の目合い別試験

網袋の目合いによるアサリの成長、生残率の差を比較するため、網袋から流出しない殻長9.55mm、殻幅4.23mmの稚貝を使用し、目合い2mm（以下：2mm区）、目合い4mm区（以下：4mm区）の2試験区を設け、28年5月23日から追跡調査を行った。アサリの収容密度は2,000個/m²、網袋はラッセル網袋を使用し、DL1.0mに設置した。

4. 設置地盤高別試験

設置地盤高によるアサリの成長、生残率の差を比較するため、DL1.5m（以下：1.5m区）、DL1.0m（以下：1.0m区）、DL0.5m（以下：0.5m区）の3試験区を設け、28年5月23日から追跡調査を行った。供試貝は平均殻長5.2mmのものを使用し、アサリの収容密度は2,000個/m²、網袋はラッセル網袋を使用した。

5. 収容殻長別試験

収容殻長によるアサリの成長、生残率の差を比較するため、平均殻長5.20mm（以下：5mm区）、平均殻長9.55mm区（以下：10mm区）の2試験区を設け、28年5月23日から追跡調査を行った。網袋は、稚貝の流出を防ぐため2mm目合いのものを使用した。アサリの収容密度は2,000個/m²、網袋はラッセル網袋を使用し、DL1.0mに設置した。

6. 袋の素材別試験

網袋の素材によるアサリの成長、生残率の差を比較するため、ラッセル袋区、麻袋区の2試験区を設け、28年5月23日から追跡調査を行った。供試貝は平均殻長5.2mmのものを使用し、アサリの収容密度は2,000個/m²、網袋はDL1.0mに設置した。

7. 収容密度別試験

収容密度によるアサリの成長、生残率の差を比較するため、500個/m²（以下：500個区）、1,000個/m²（以下：1,000個区）、2,000個/m²（以下：2,000個区）、4,000個/m²（以下：4,000個区）の4試験区を設け、2016年5月23日から2018年5月31日の約2年間追跡調査を行った。供試貝は平均殻長5.2mm、網袋はラッセル網袋を使用し、DL1.0mに設置した。

1. 収容時期別試験

30mm到達時の各試験区の経過月数を図3に、生残率を図4に示した。30mm到達時の経過月数は、春区16か月、秋区15か月となり、収容時期の違いによる成長速度に顕著な差はみられなかった。

30mm到達時の生残率は、春区が80.4%、秋区が88.9%となり、秋区の方が春区よりも8.5%高い結果となった。

春区は、秋区と比較して収容初期に斃死が確認された。これは袋内部に砂が溜まりきっていない不安定な状態で直射日光や水温、気温等の影響を受けたためと推察された。

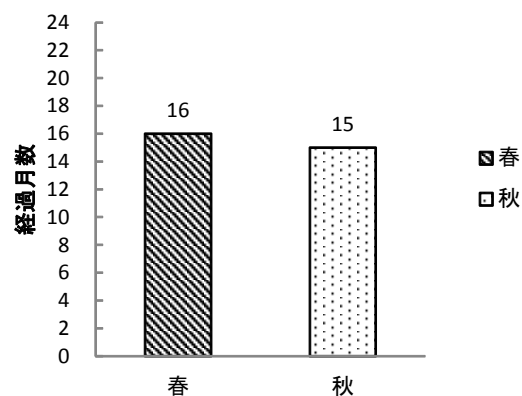


図3 収容時期別30mm到達時の経過月数

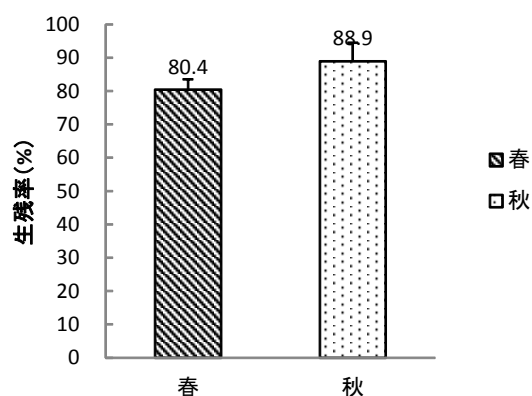


図4 収容時期別30mm到達時の生残率

2. 基質別試験

30mm到達時の各試験区の経過月数を図5に、生残率を図6に示した。30mm到達時の経過月数は、砂利区16か月、カキ殻区10か月となり、カキ殻区の方が砂利区よりも6か月早い結果となった。

30mm到達時の生残率は、砂利区が80.4%、カキ殻区が91.0%となり、カキ殻区の方が砂利区よりも10.6%高い結果となった。

カキ殻区は、砂利区よりも砂が多く集積しており、これにより袋内部の生息環境が良好に保たれたものと考えられた。

3. 網袋の目合い別試験

30mm到達時の各試験区の経過月数を図7に、生残率を図8に示した。2mm区は、試験開始から14か月で30mmに到達、4mm区は10か月で30mmに到達し、4mm区の方が2mm区よりも4か月早い結果となった。

生残率は、2mm区が80.0%、4mm区が91.6%となり、4mm区の方が2mm区よりも11.6%高い結果となった。

目合いの大きい4mm区は海水交換の能率が高く、網袋内の餌料環境が良好であったことが寄与していると推察された。

4. 設置地盤高別試験

30mm到達時の各試験区の経過月数を図9に、生残率を図10に示した。1.5m区は、試験開始から18か月で30mmに、1.0m区は16か月で30mmに、0.5m区は10か月で30mmに到達し、0.5m区、1.0m区、1.5m区の順で成長が早い結果となった。

生残率は、1.5m区が77.3%、1.0m区が80.4%、0.5m区が88.2%となり、0.5m区、1.0m区、1.5m区の順で高い結果となった。

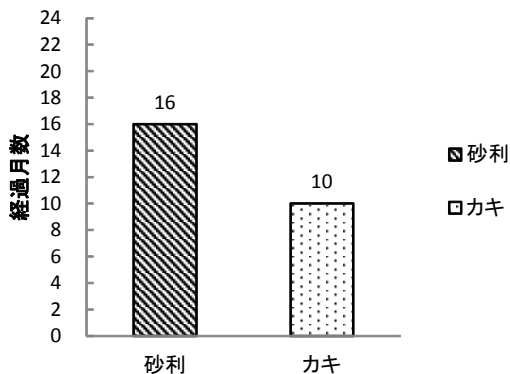


図5 基質別30mm到達時の経過月数

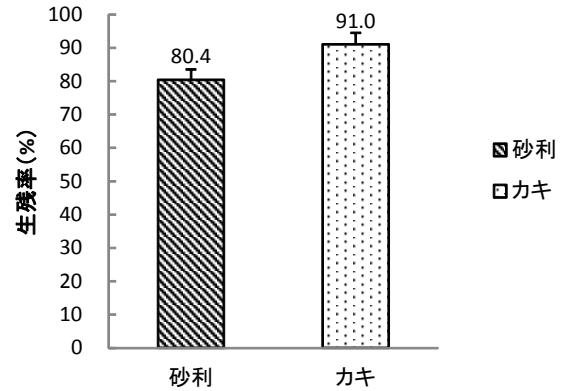


図6 基質別30mm到達時の生残率

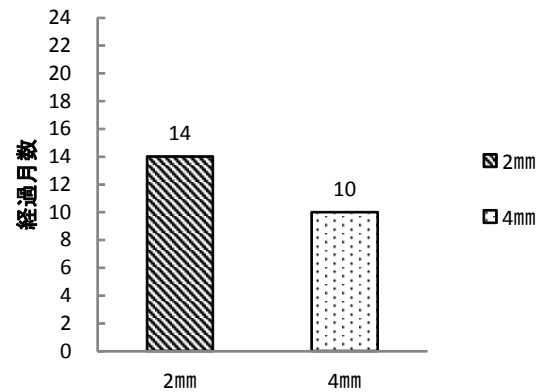


図7 目合い別30mm到達時の経過月数

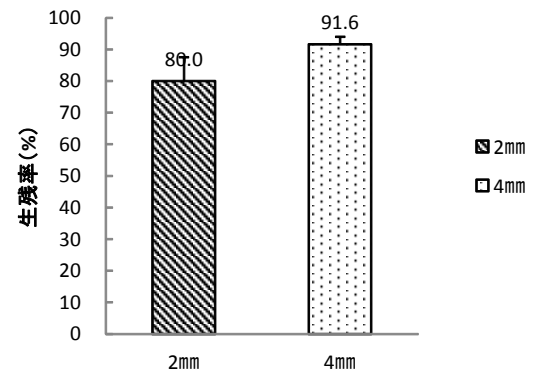


図8 目合い別30mm到達時の生残率

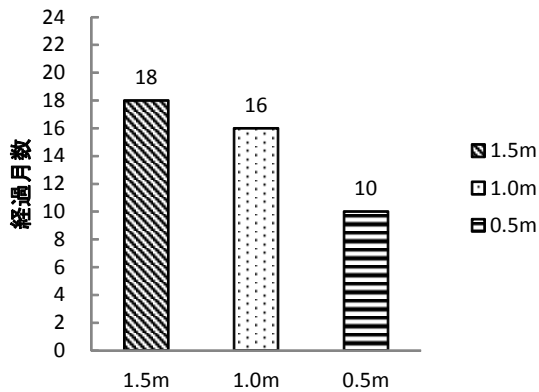


図9 地盤高別30mm到達時の経過月数

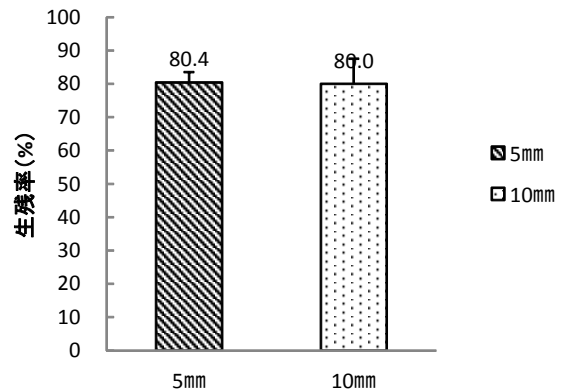


図12 収容殻長別30mm到達時の生残率

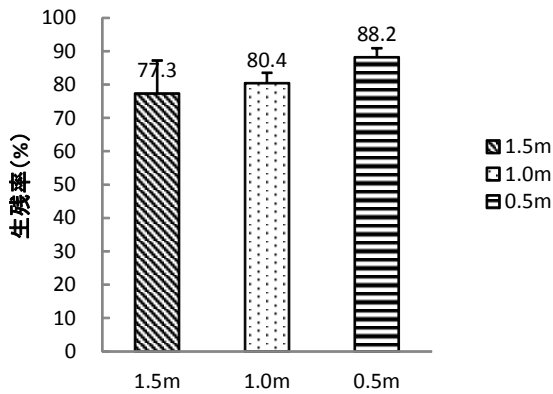


図10 地盤高別30mm到達時の生残率

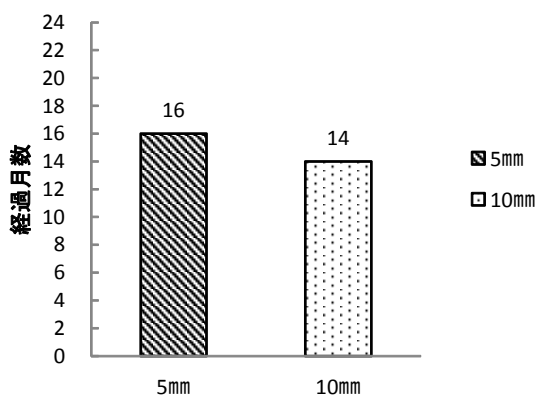


図11 収容殻長別30mm到達時の経過月数

干出時間の違いにより、海水に浸水している時間、つまりは餌の供給量に差ができたことが推察され、浸水している時間が長い0.5m区が生残率、成長ともに良い結果につながっていると考えられた。ただし、27年度に行

った試験時、0.5m区では時化や台風の影響を受け網袋が埋没し、試験の継続が不可能となった。このような埋没のリスクを考慮に入れた場合、適当な設置地盤高は1.0mであると考えられる。

5. 収容殻長別試験

30mm到達時の各試験区の経過月数を図11に、生残率を図12に示した。30mm到達時の経過月数は、5mm区が16か月、10mm区が14か月となり、収容殻長の違いによる成長速度に顕著な差はみられなかった。

30mm到達時の生残率は、5mm区が80.4%、10mm区が80.0%となり、成長速度同様、収容殻長の違いによる生残率に顕著な差はみられなかった。

5mm区は、収容後4ヶ月程度で10mm区と殻長で並び、その後は10mm区と同程度の成長速度となった。このことから、稚貝期の殻長差は経過月数とともに徐々に減少していくことが明らかとなった。

6. 袋の素材別試験

設置から4か月後の各試験区の経過月数を図13に示した。本試験区は麻袋区の生残率が著しく減少し、また、袋の破損により収容稚貝の流出が確認されたため、設置から4か月で試験を中断した。

設置から4か月後の生残率は、ラッセル袋区が93.1%、麻袋区が39.8%となり、ラッセル袋区の方が麻袋区よりも53.3%高い結果となった。

網袋での育成は、稚貝が30mmまで到達する約1.5年間、破損することのないの強度が必要であることからラッセル袋が適当であることが考えられた。

7. 収容密度別試験

30mm到達時の各試験区の経過月数を図14に、生残率を図15に示した。500個区は、試験開始から16か月で30mmに到達、1,000個区は14か月で30mmに到達、2,000個区は16か月で30mmに到達、4,000個区は20か月で30mmに到達し、1,000個区、500個区及び2,000個区、4,000個区の順で速く、4,000個区を除き、おおむね同等であった。

30mm到達時の生残率は、500個区が72.6%、1,000個区が82.7%、2,000個区が80.4%、4,000個区が74.4%となり、1,000個区、2,000個区、4,000個区、500個区の順で高く、収容密度による生残率の違いについて顕著な傾向は認められなかった。このことから、良好な成長・生残を維持しつつ多くの稚貝を収容可能な2,000個区が適当であると考えられた。

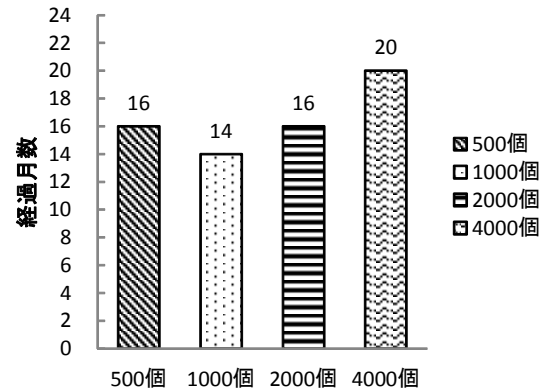


図14 収容密度別30mm到達時の経過月数

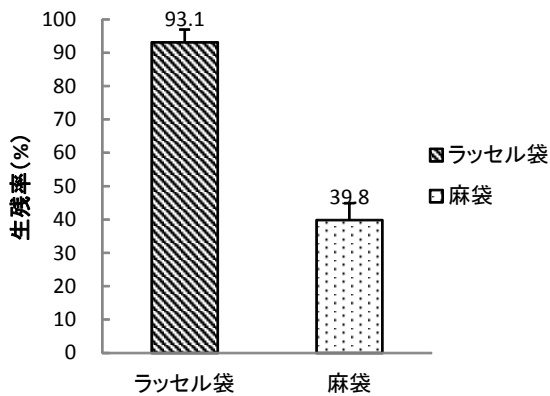


図13 袋の素材別設置4か月後の生残率

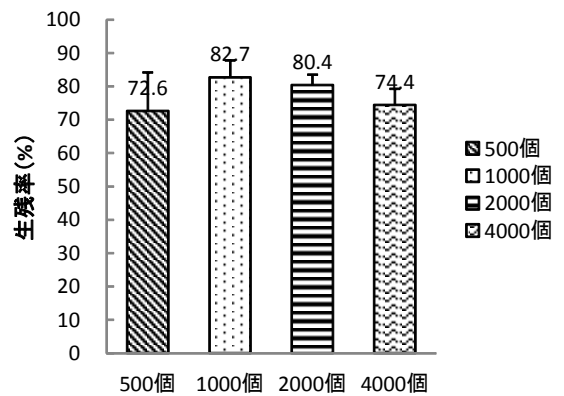


図15 収容密度別30mm到達時の生残率