

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

宮内 正幸・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する形態で、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28年10月31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、海区内に緯度、経度とも5分ごとに区切った試験区を設定し、各試験区内ごとに1カ所で試験操業を行った。調査場所は図1のとおりで、11地点で調査を実施した。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について、魚種別に体長、体重を測定し集計を行った。また、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

各調査点における入網物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が、なかでも重要種のヨシエビは全調査点で漁獲された。また、シャコもほぼ全域で漁獲が見られたが、図2に示すように、全長100mm未満の小型サイズがほとんどであった。

アカガイは、図3に示すように、60mm以上の個体の割

合が約66%を占め、昨年度並みであった。これは、25年度より実施している「けた網期間における殻長60mm以下のアカガイ水揚げ禁止措置」の効果が現れたものと考えられる。また、小型底曳網漁業者協議会で協議の結果、今年度もけた網操業期間中は、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を決定した。

近年漁獲の多いハモについては、主漁期ではない10月終盤にもかかわらず昨年より多くの漁獲がみられ、資源量の増加が伺われた。

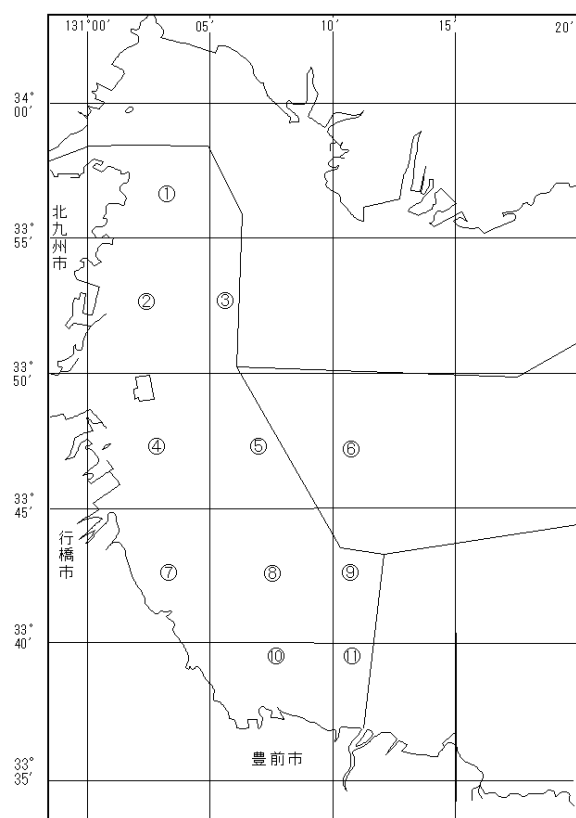


図1 調査場所

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 ガレイ	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） 合計重量（g）	15 976.9	2 843.7	2 1133.2	217 539.4	3 49.3	1 29.8	3 14.6	2 16.5
2	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	1 338.5	1 519.2	20 53.6		1 30.1	1 4.1	1 6.6
3	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	3 1224.1	1 925.8	9 24.3			9 36.6	4 24.3
4	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	2 42.6	20 5131.4	4 3568.3	17 46.9	1 10.5	18 93.3	69 415.3
5	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	4 972.0	5 5635.2	3 8.8			6 30.3	2 12.9
6	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	2 151.1	10 2806.3	1 556.9	9 31.3	5 124.2	1 46.7	11 56.0
7	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	1 29.3	6 2473.9	9 4907.6	14 37.0	4 42.5	9 35.4	75 454.1
8	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	1 50.8	12 3068.8	3 762.2	5 13.5	3 47.4	48 229.5	20 127.3
9	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	1 24.0	6 1462.8	3 1519.0			34 152.5	
10	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9		2 358.4	4 1818.7	5 18.2	1 10.9	1 10.4	30 128.3
11	個体数（尾/個） 合計重量（g）	15 976.9	2 46.7			7 19.1	2 40.5	1 14.1	55 193.0

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） 合計重量（g）	119 301.7	13 209.7	3 997.2	8 47.3	11 702.4	9 829.5		
2	個体数（尾/個） 合計重量（g）	4 8.9	1 19.9			11 279.3	1 125.7		1 12.7
3	個体数（尾/個） 合計重量（g）	29 76.2	5 79.5	1 145.7	15 67.3	4 267.0	3 7.2		3 101.4
4	個体数（尾/個） 合計重量（g）	300 670.0	38 593.8	9 1809.2	91 352.5	3 230.4			
5	個体数（尾/個） 合計重量（g）	170 421.3	32 502.3	3 975.7	68 210.6	4 329.5	1 139.6	5 1200.9	6 249.9
6	個体数（尾/個） 合計重量（g）	216 517.9	9 175.3		28 148.2	14 381.1	1 115.3	1 47.3	
7	個体数（尾/個） 合計重量（g）	192 386.5	39 585.1	6 1201.1	91 368.4		7 977.3		
8	個体数（尾/個） 合計重量（g）	144 392.7	32 514.7	1 246.2	25 123.9	1 10.0	6 915.5	3 316.7	4 249.3
9	個体数（尾/個） 合計重量（g）	117 348.1	24 380.7		30 150.5	7 658.9	3 643.4		13 101.4
10	個体数（尾/個） 合計重量（g）	47 114.0	21 341.6	1 190.0	7 38.6	4 401.5		36 13127.6	3 101.4
11	個体数（尾/個） 合計重量（g）	52 116.7	9 146.5	3 511.8	16 69.8	1 16.2	1 138.5	8 796.8	6 101.5

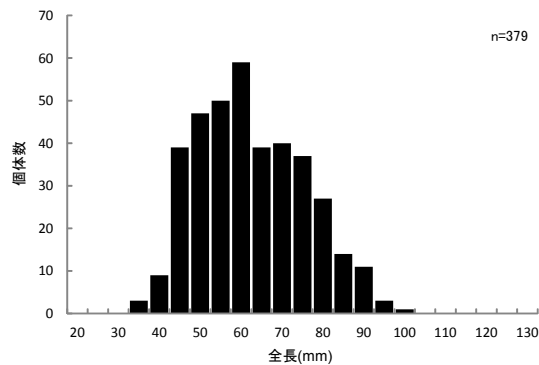


図 2 シャコの全長組成

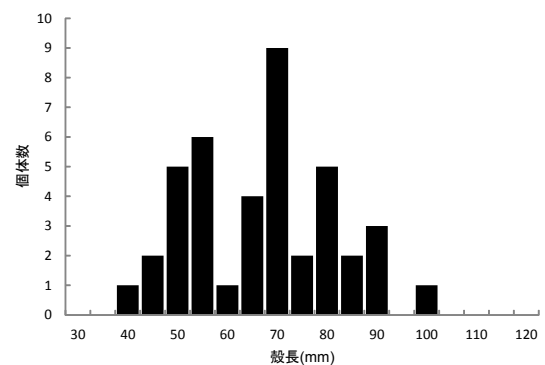


図 3 アカガイの殻長組成

資源管理型漁業対策事業

(2) ハモ生態調査

宮内 正幸・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。

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

また、平成28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、月別取扱金額を求めた。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の推移を求めた。

表1 供試魚の雌雄別個体数

	♂	♀	不明	計
6月	11	21	0	32
7月	7	83	11	101
8月	0	62	63	125
9月	0	40	5	45
10月	42	58	7	107
11月	8	52	5	65

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、28年度のハモの水揚量は約19.2tであった。月別の水揚量をみると、6～10月頃が多く、毎月2～3tであった(図1)。また、月別平均kg単価は、4～12月が300円/kg前後で推移し、1～3月は約900円/kg以上の高値となったが、取扱量が極めて少なかった(図2)。

市場での測定調査による全長組成をみると、6月から10月にかけて全長550～900mmの個体を中心に水揚げされ、600mm前後と800mm前後にモードが確認された(図3)。

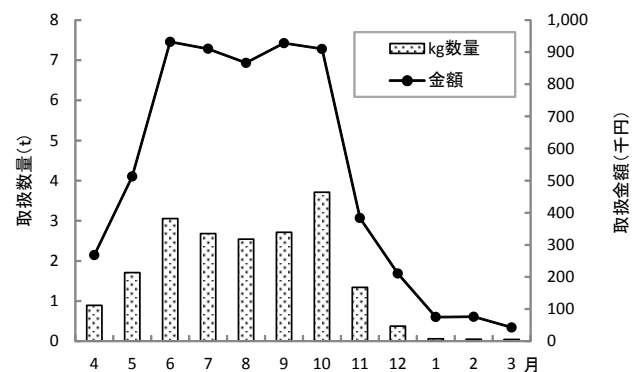


図1 ハモの取扱数量・取扱金額の推移

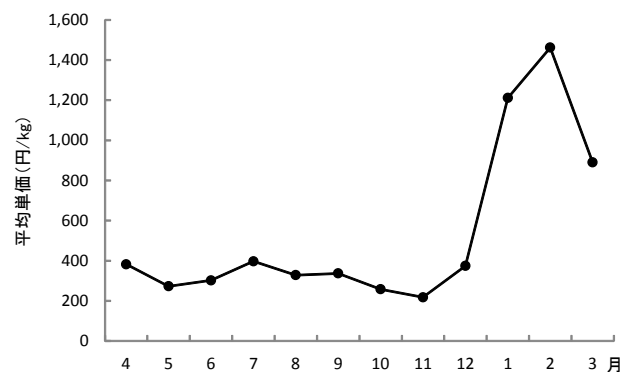


図2 行橋市魚市場におけるハモのkg単価の推移

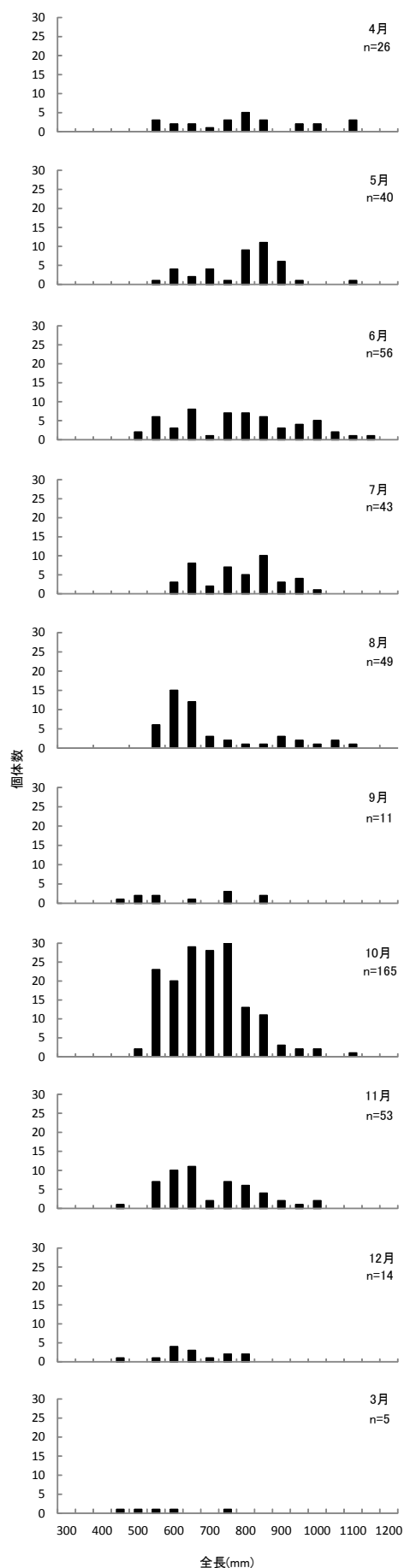


図3 市場調査における全長組成
(1, 2月はデータなし)

2. 精密測定調査

(1) 全長組成

供試魚が入手できた6～11月の雌雄別の全長組成を調べると、雄は550～700mm程度のものが漁獲されたが、8、9月は全く確認できなかった。一方雌は、6、7月は750mmを超える比較的大型個体が半数程度確認できたが、8月以降は600～700mm程度の小型個体を中心になった(図4)。

(2) 性比

性比は、期間中、雄が0～39.3%、雌が49.6～88.9%、不明が0～50.4%で推移しており、各月とも雌に偏っていた。特に7～9月は雄がほとんど確認されなかった(図5)。

(3) GSIの推移

GSIの推移を雌雄別に整理したところ、雄は6月下旬～7月上旬にかけてGSIの高い個体が見られた(図6)。一方、雌は6月下旬～9月上旬にかけてGSIの高い個体が見られたが、特に7月上旬～中旬にGSIの高い個体が多かった。

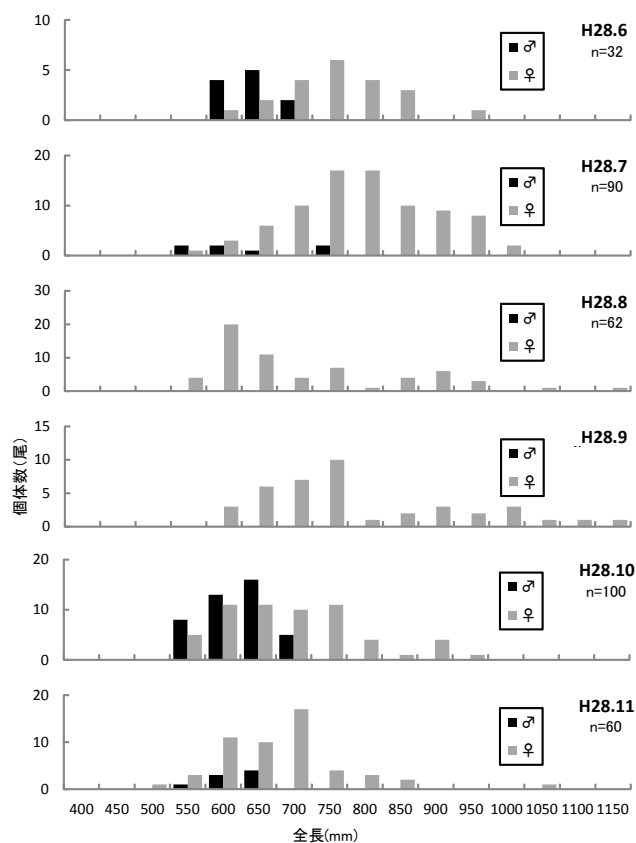


図4 精密測定における雌雄別全長組成

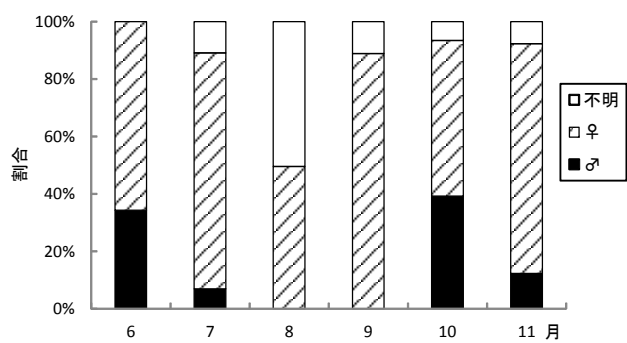


図 5 性比の推移

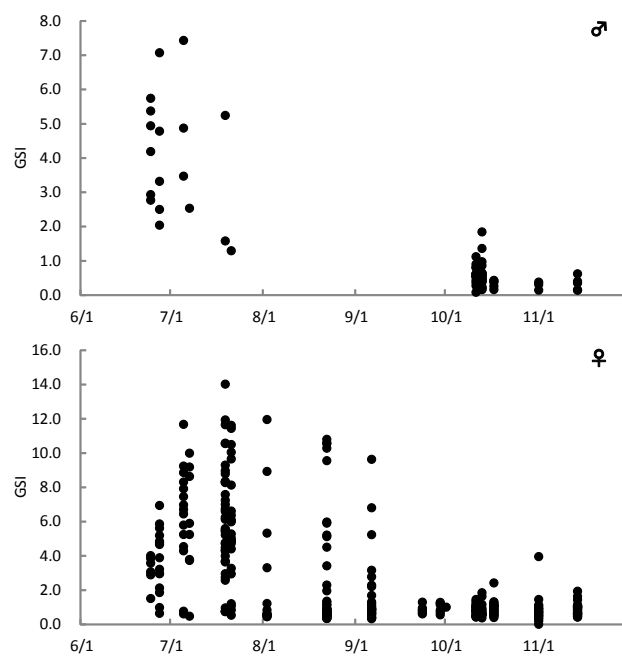


図 6 GSIの推移

資源管理型漁業対策事業

(3) アサリ資源調査

野副 滉・恵崎 摂・佐藤 利幸・俵積田 貴彦・宮内 正幸

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30トン台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漁場において平成28年9月～11月、29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。

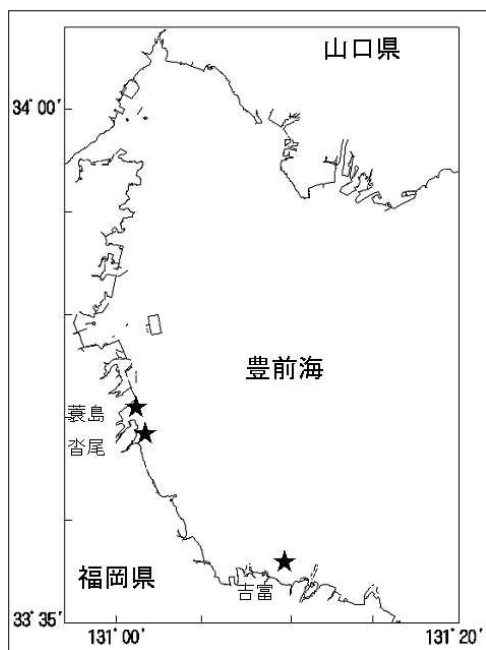


図1 調査場所

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。28年10月の調査では、平均密度20.3個/㎡、資源量7.4トンと推定されたのに対し、29年2月の調査では、平均密度2.2個/㎡、資源量3.6トンと推定され、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、28年10月の調査では10mm前後に、翌年2月では、11mm前後にピークがみられた。

2. 杵尾干潟

杵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。28年9月の調査では、平均密度8.1個/㎡、資源量2.4トンと推定されたのに対し、29年3月の調査では、平均密度1.8個/㎡、資源量2.4トンと、同等の結果であった。28年9月の調査における殻長は、9mm、12mm前後に、翌年2月では、17mm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。28年11月の調査では、平均密度24.6個/㎡、資源量13.9トンと推定されたのに対し、29年3月の調査では平均密度3.2個/㎡、資源量4.6トンと、蓑島干潟と同様に減少した。28年10月の調査における殻長は、10mm前後に、翌年3月では、9mm前後にピークがみられた。

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おり、回復の傾向はみられていない。昨今の豊前海区では、秋に確認された稚貝が、翌年の春に逸散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。

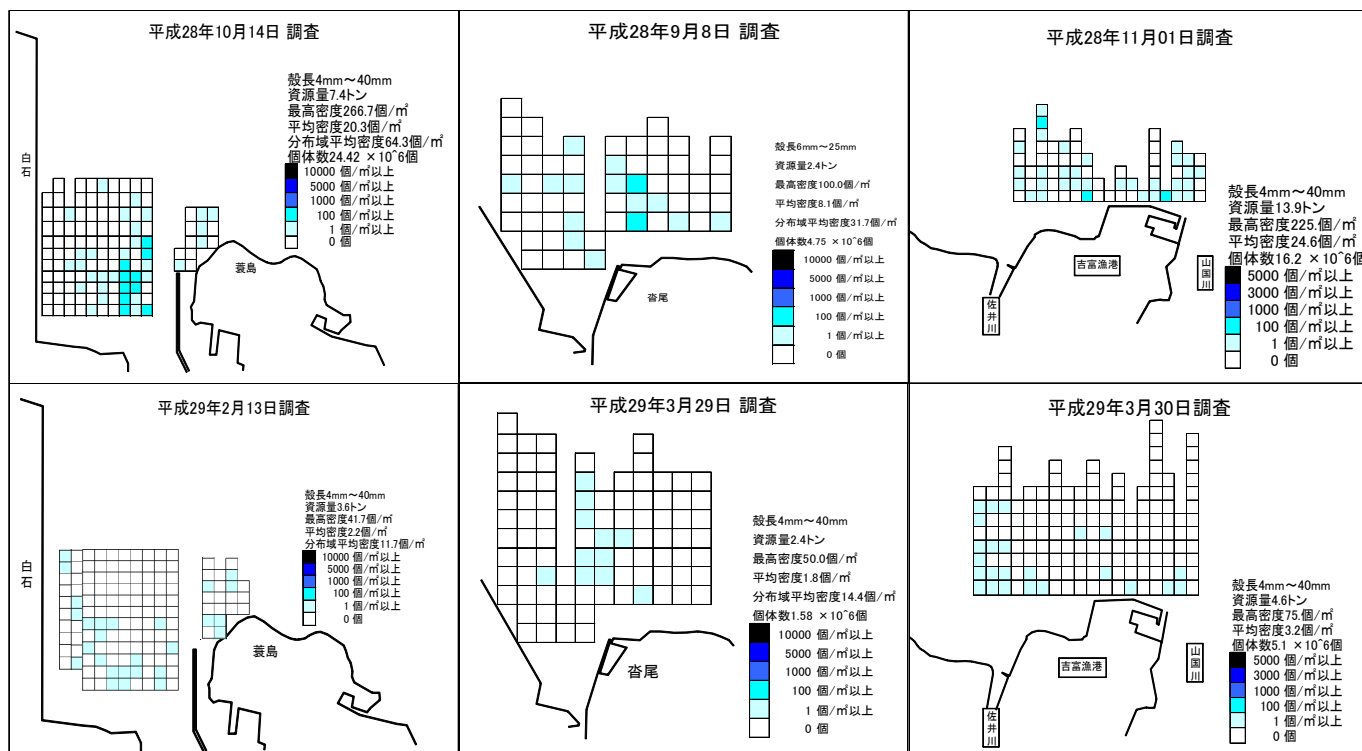


図2 アサリ分布状況（蓑島）

図3 アサリ分布状況（沓尾）

図4 アサリ分布状況（吉富）

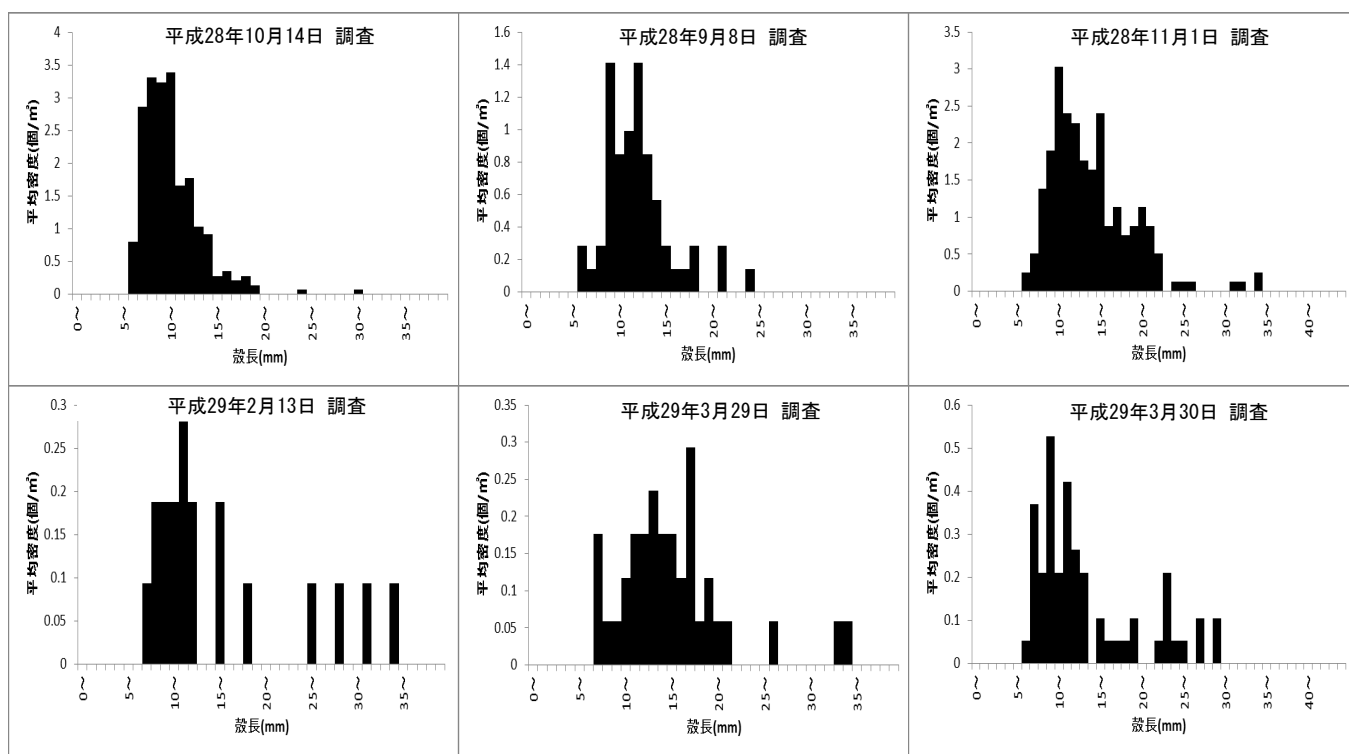


図5 アサリ殻長組成（蓑島）

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

宮内 正幸・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）及びサワラの月別漁獲実態を把握し、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3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28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	1.5	0	10.9	1.0	0	0	0	0	0	0	0
		小型底びき網	2.0	3.5	0	0.8	0	0	10.3	0.3	0.5	0	1.3	6.3
豊築	トラフグ	小型定置網	1.3	0	0	0	0	0	0	1.3	0	0	0	0
		小型定置網	1.3	0	0	0	0	0	0	1.3	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	9	153	409	287	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・俵積田 貴彦・佐藤 利幸・宮内 正幸

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。

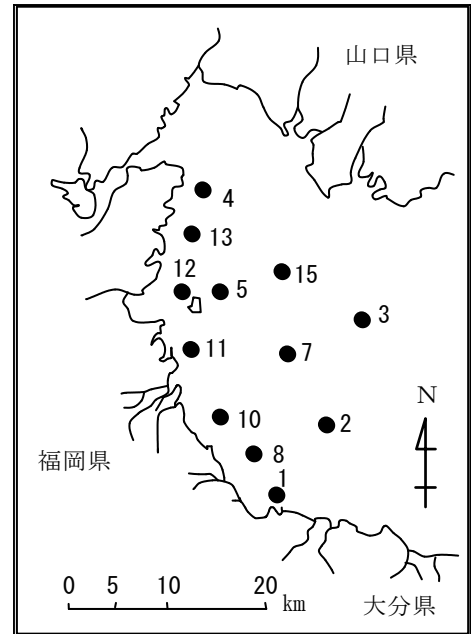


図1 調査海域

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

単位：個/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	
H28. 4. 4	卵	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	
5. 10	卵	0	3.8	272.6	140.1	5.7	3.8	0	0	0	0	2.3	1.3	35.8
	稚仔	0	0	5.7	8.9	1.0	1.5	0	0	0	0	1.5	0.6	1.6
6. 1	卵	8.9	36.8	220.6	5.7	0	50.7	10.6	2.3	0.5	0.6	0	16.7	29.5
	稚仔	0	0	2.7	1.3	0	3.2	0.8	0	0.5	0	0	0.8	0.8
7. 5	卵	0.5	0.4	30.4	0	3.0	5.3	0.6	8.9	0	0	0	1.9	4.3
	稚仔	1.6	1.2	2.0	0.5	3.8	5.3	1.3	1.3	0.6	0.6	0	14.6	2.7
8. 2	卵	0	7.6	18.8	0	2.3	86.2	0	1.3	0	0	0	1.3	10.7
	稚仔	4.6	1.1	2.5	0	3.8	10.8	0	1.9	13.5	2.5	0	5.1	4.2
9. 1	卵	0	0	54.0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	7.0	5.2
	稚仔	0.8	15.2	6.1	0.7	0	13.3	0	0	0.8	0	0	1.9	3.2
10. 12	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.2
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. 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
H29. 1. 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
2. 7	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. 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
計	卵	9.4	48.6	596.3	146.0	11.0	146.0	11.3	12.4	0.5	0.6	2.3	28.1	84.4
	稚仔	7.0	17.5	20.5	11.4	8.6	34.1	2.0	3.2	15.4	3.2	1.5	23.5	12.3

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5～9月に出現し、特に5月と6月で多かった。本年度は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

が多かったが、8月は中部沖合域で多かった。

カタクチイワシ稚仔は5～10月に出現し、特に8月をピークとした7～9月に多かった。出現海域は中部沖合域で多い傾向がみられた。

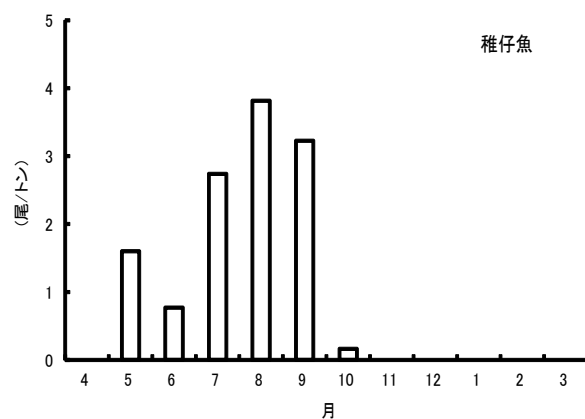
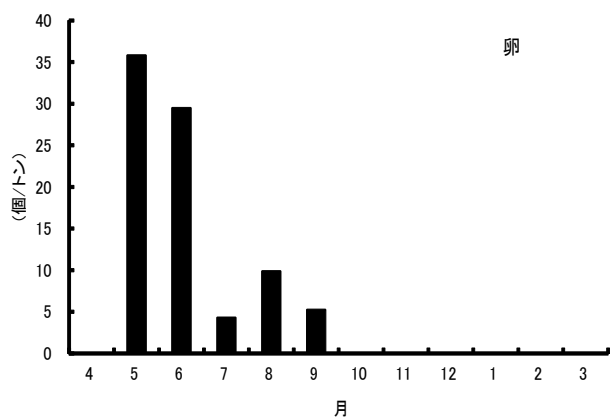


図2 カタクチイワシ卵及び稚仔の月別出現状況（1調査点当たりの平均値）

我が国周辺漁業資源調査

(3) 沿岸資源動向調査

宮内 正幸・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。本事業は、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、漁獲物の全長測定を行った。また、小型底びき網標本船のCPUEから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、180～560mmの個体が確認され、全長200～300mmにモードが確認された。約60%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。資源回復のためには、これら親魚の保護が重要と考えられた。

マコガレイは、160～430mmの個体が確認され、全長200～250mmにモードが確認された。約60%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70%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550～950mm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、全長測定の結果、全長100～120mm程度の個体が漁獲されており、近年では比較的大型の個体が水揚げされていた。一方、毎月実施した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く、サンプリング場所とは異なる海域に、市場に水揚げされているような大型のシャコが分布している可能性が考えられた。

2. CPUEの動向

小型底びき網標本船の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、小底3種けた網でのCPUEは各種とも低水準ながら増加傾向を示した。

シャコのCPUEは、今年は0.1kg/日・隻と昨年よりさらに低下し、依然として低水準で推移していた。

カレイ類は、小型底びき網により混獲されていると思われる小型魚の保護が必要と考えられ、シャコについても、特に夏季におけるシャワー装置の活用により、混獲された小型個体を保護することが必要であると考えられた。

ハモのCPUEは増加傾向にあったが、27年に減少に転じた。しかし、28年は再度増加し、9.9kg/日・隻となった。資源状態としては高位にあると思われるが、資源動向の推移を注視していく必要があると思われる。

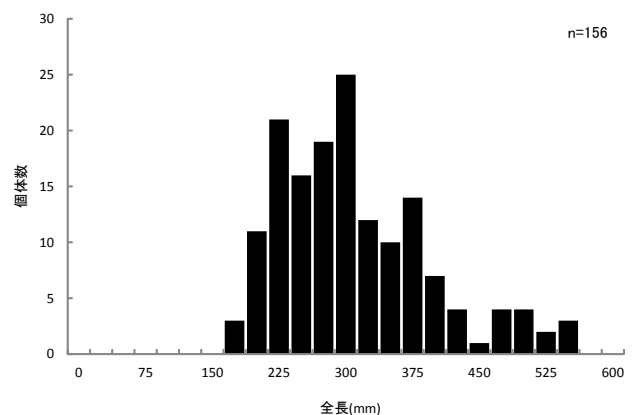


図1 イシガレイの全長組成

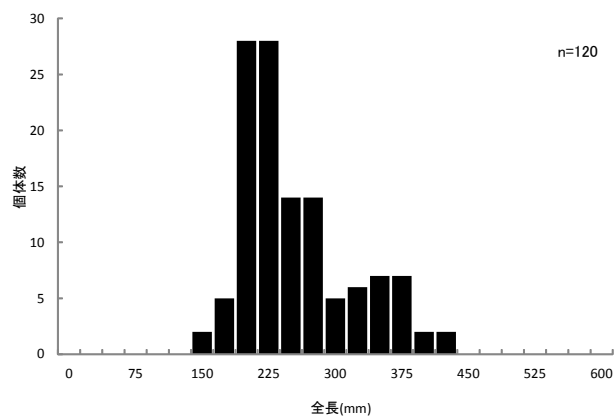


図 2 マコガレイの全長組成

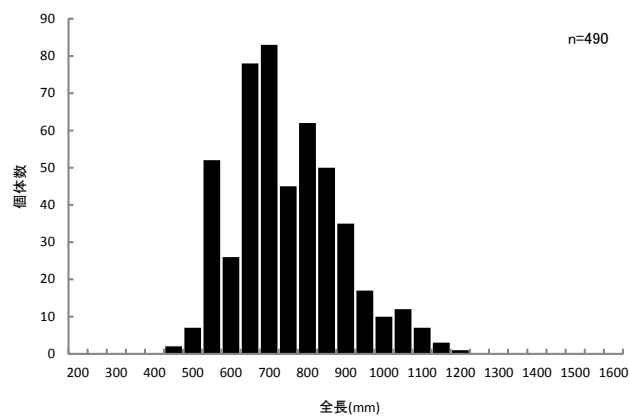


図 4 ハモの全長組成

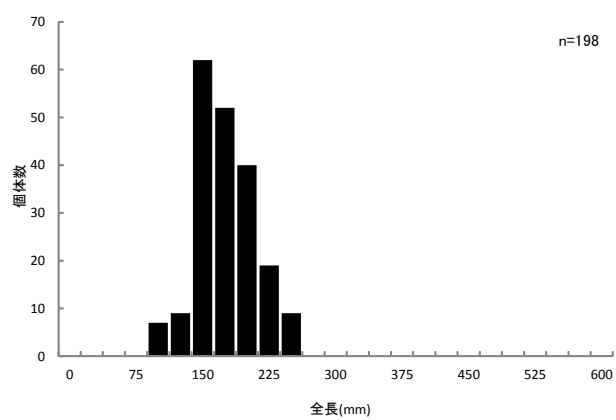


図 3 メイタガレイの全長組成

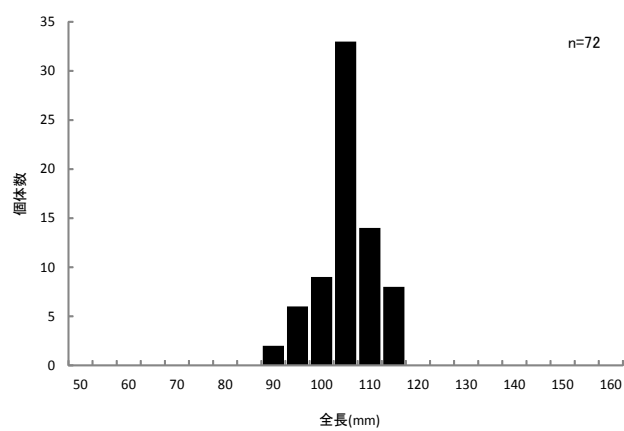
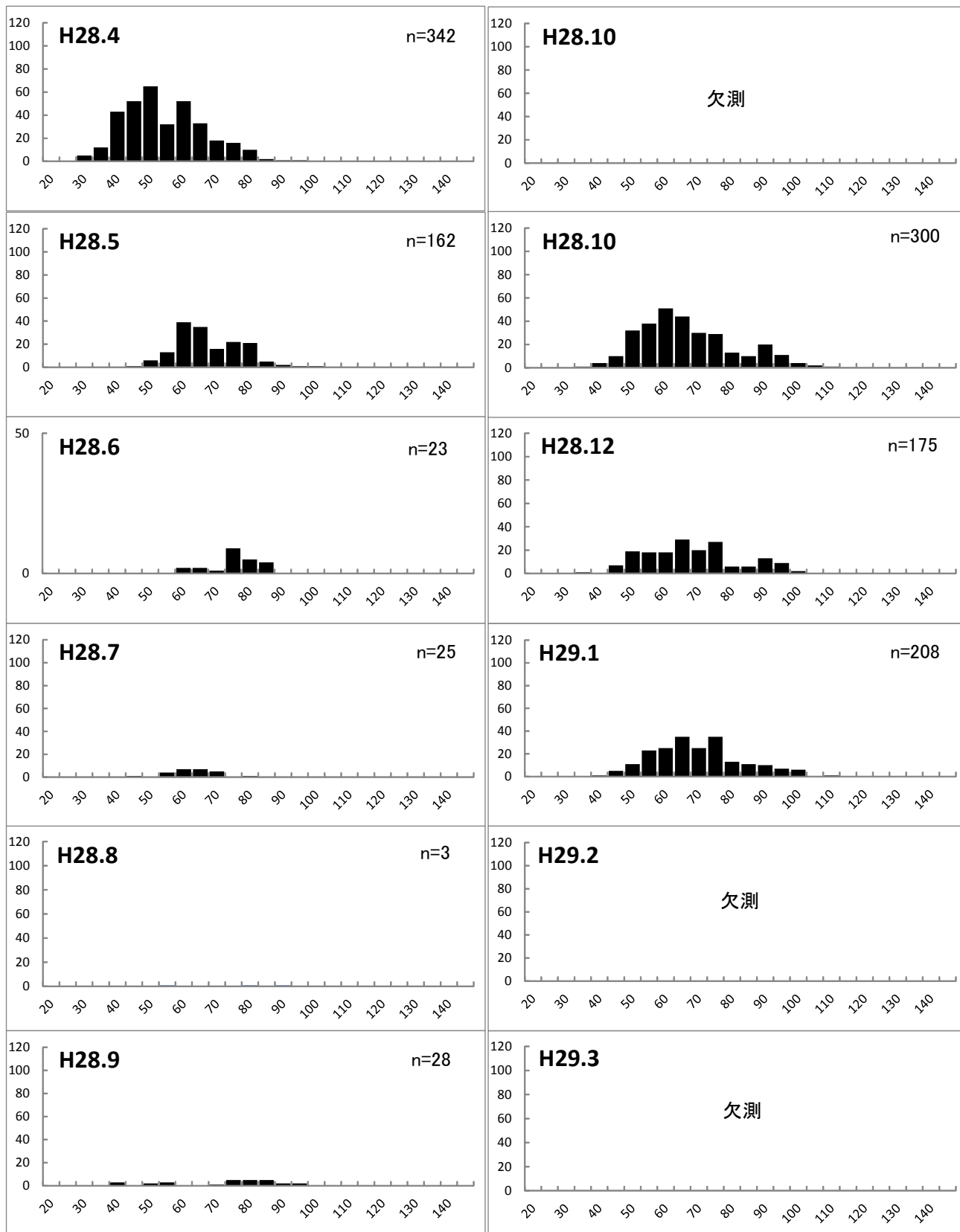


図 5 シャコの全長組成



全長(mm)

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

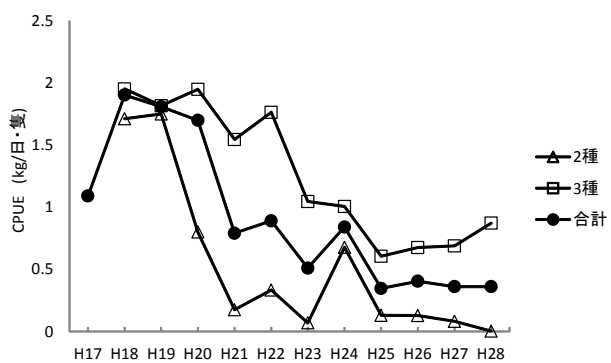


図 7 イシガレイにおける標本船CPUE

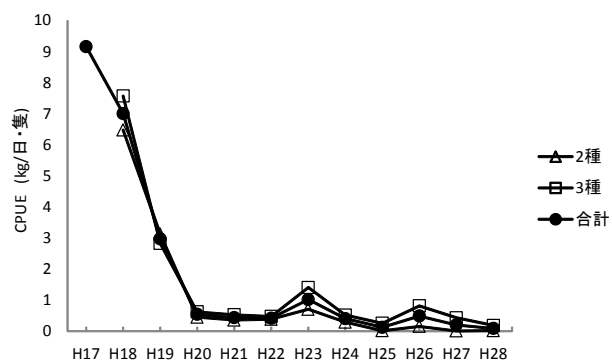


図10 シャコにおける標本船CPUE

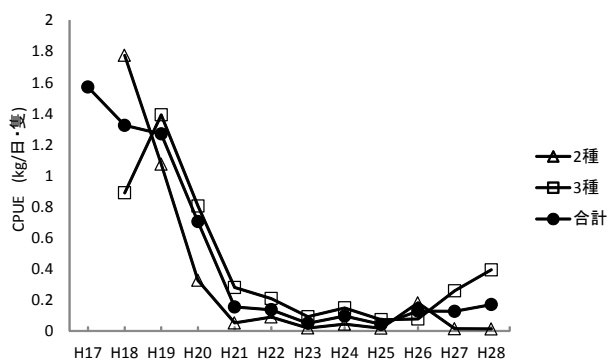


図 8 マコガレイにおける標本船CPUE

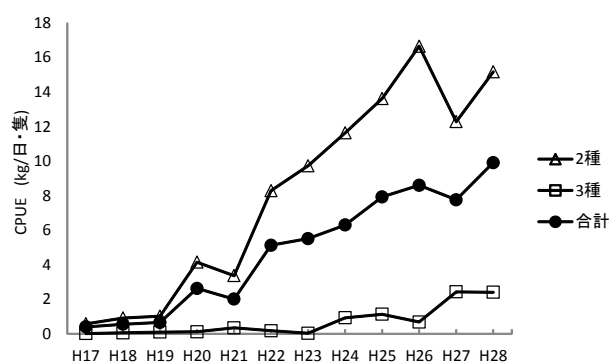


図11 ハモにおける標本船CPUE

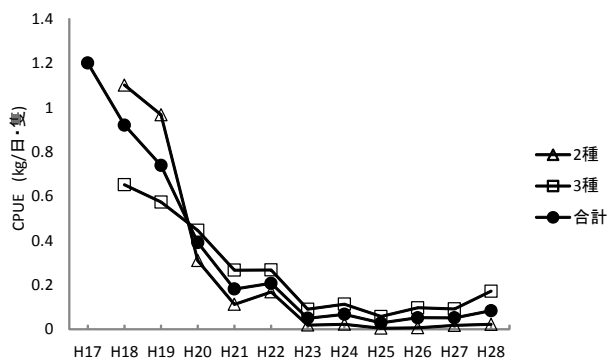


図 9 メイタガレイにおける標本船CPUE

資源管理体制強化実施推進事業

－浅海定線調査－

恵崎 摂・俵積田 貴彦・佐藤 利幸・野副 滉・宮内 正幸

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(0 m層)、5 m層、10 m層及び底層(底上1 m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: 9.3～29.2℃の範囲で推移した。4月に13.4℃, 7月に25.6℃, 12月に15.9℃, 1月に11.6℃, 2月に9.3℃を観測し、平年に比べ「かなり高め」となった。9月は25.8℃を観測し「かなり低め」, その他の月は「平年並み」～「やや高め」となった。

底層: 9.3～26.2℃の範囲で推移した。4月に12.9℃, 5月に17.0℃, 12月に15.9℃, 1月に11.8℃, そして2月に9.3℃を観測し「かなり高め」となった。9月は24.9℃を観測し「やや低め」, その他の月は「平年並み」～「やや高め」となった。

(2) 塩分

表層: 29.65～32.64の範囲で推移した。12月に31.48, 1月に31.96を観測し「甚だ低め」となり, 5月に31.37, 10月に30.49, 11月に31.31, 2月に32.42を観測し「かなり低め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや低め」で推移した。

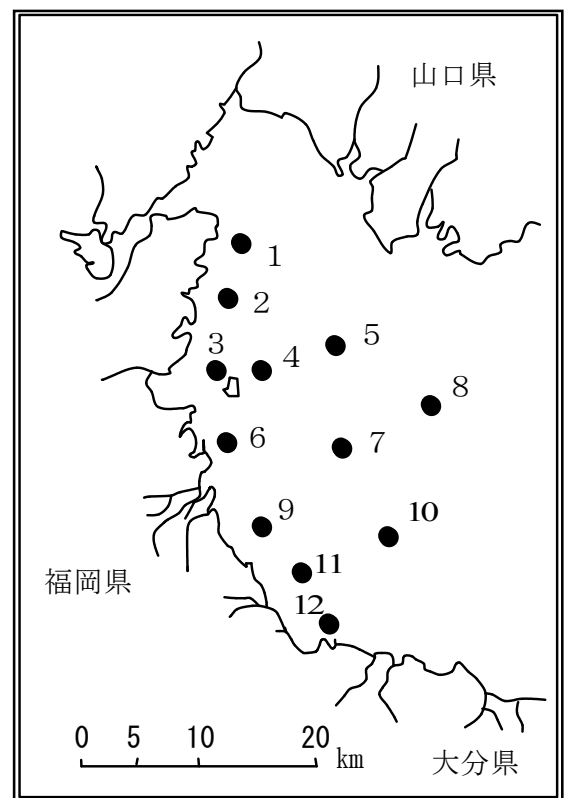


図1 調査定点

底層：30.78～32.78の範囲で推移した。12月に31.58, 1月に32.14を観測し「甚だ低め」、5月に31.89, 6月に32.10, 7月に30.91, 10月に30.78, 11月に31.37を観測し「かなり低め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや低め」で推移した。

(3) 透明度

3.3～8.0mの範囲で推移した。4月に8.0m, 6月に5.9m, 7月に7.5mを観測し「甚だ高め」、8月は7.1mを観測し「かなり高め」となった。その他の月は「やや低め」～「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：0.68～2.90 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。8月に2.21 $\mu\text{mol/l}$ と「かなり高め」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：0.77～2.70 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で、「平年並み」～「やや低め」で推移した。

2) リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)

表層：0.02～0.49 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。11月に0.49 $\mu\text{mol/l}$ と「かなり高め」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：0.02～0.47 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で「やや高め」～「やや低め」で推移した。

(2) 酸素飽和度

表層：94～125%の範囲で推移した。7月は125%と「か

なり高め」になり,その他の月は「やや低め」～「やや高め」で推移した。

底層：91～105%の範囲で推移した。7月は93%, 8月は92%と「かなり高め」になり,その他の月は「平年並み」～「やや高め」で推移した。

(3) COD

表層：0.21～0.65mg/lの範囲で推移した。7月は0.21mg/lと「甚だ低め」になり,5月は0.30mg/l,3月は0.21mg/lと「かなり低め」となった。その他の月は「平年並み」～「やや低め」で推移した。

底層：0.20～0.74mg/lの範囲で推移した。7月は0.21mg/l,3月は0.20mg/lと「甚だ低め」で,5月は0.21mg/l,10月は0.49mg/lで「かなり低め」になった。その他の月は「平年並み」～「やや低め」で推移した。

(4) クロロフィルa

表層：0.17～2.39 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。5月に0.17 $\mu\text{g/l}$,8月に0.37 $\mu\text{g/l}$,1月に1.23 $\mu\text{g/l}$,2月には0.89 $\mu\text{g/l}$,3月に0.50 $\mu\text{g/l}$ と「かなり低め」になった。その他の月は「やや低め」～「平年並み」で推移した。

底層：0.15～2.72 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。5月に0.15 $\mu\text{g/l}$,8月に0.55 $\mu\text{g/l}$ で「甚だ低め」となり,4月に1.57 $\mu\text{g/l}$,6月に1.50 $\mu\text{g/l}$,7月に1.70 $\mu\text{g/l}$ で,10月に2.20 $\mu\text{g/l}$,12月に1.54 $\mu\text{g/l}$,1月に1.35 $\mu\text{g/l}$,2月に1.04 $\mu\text{g/l}$,3月に0.52 $\mu\text{g/l}$,と「かなり低め」で,その他の月は「やや低め」で推移した。

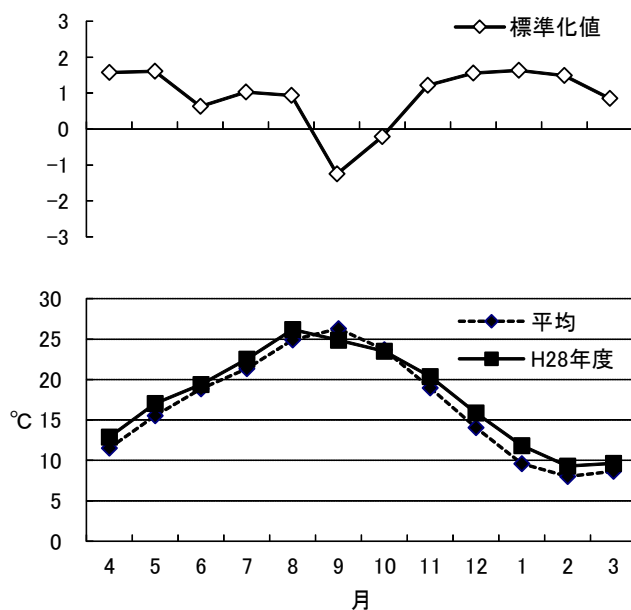
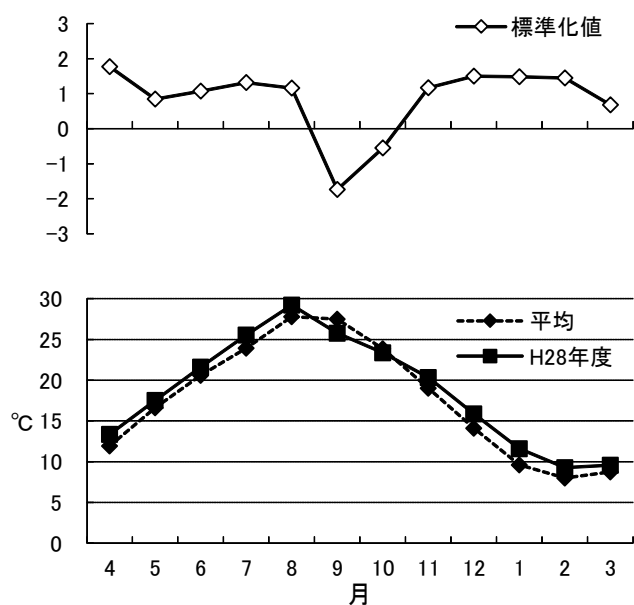


図2 水温の変化 (左：表層, 右：底層)

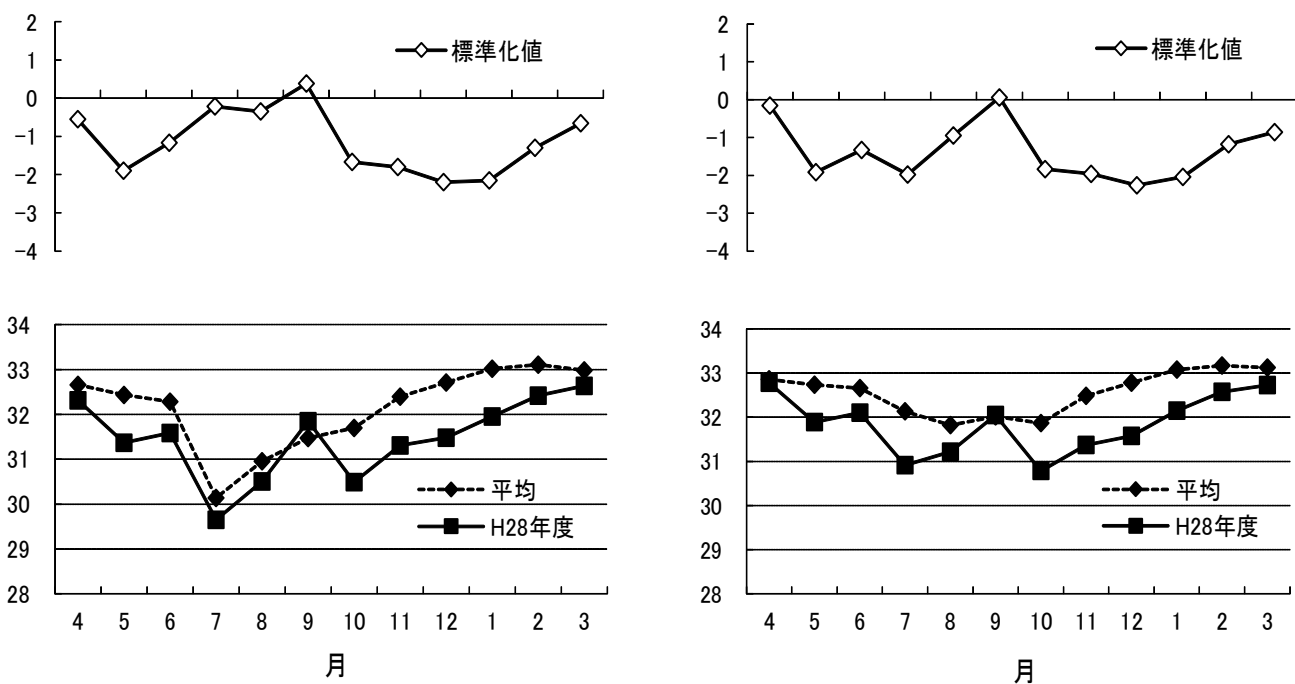


図3 塩分の変化（左：表層，右：底層）

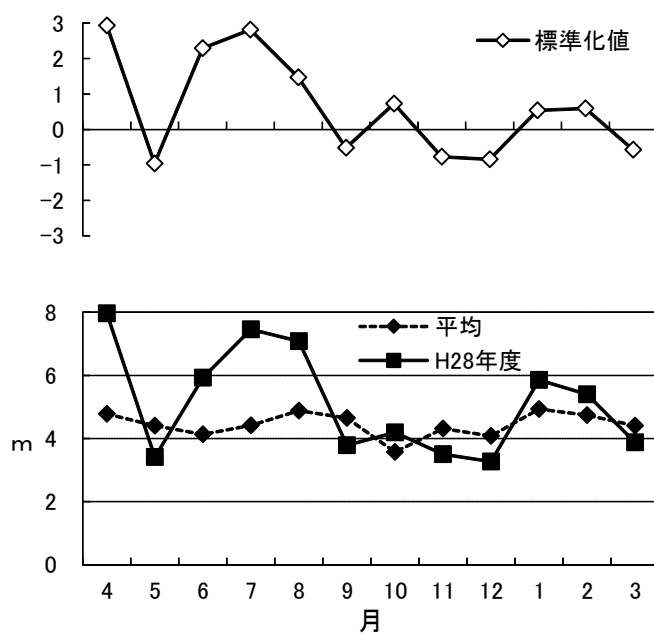


図4 透明度の変化

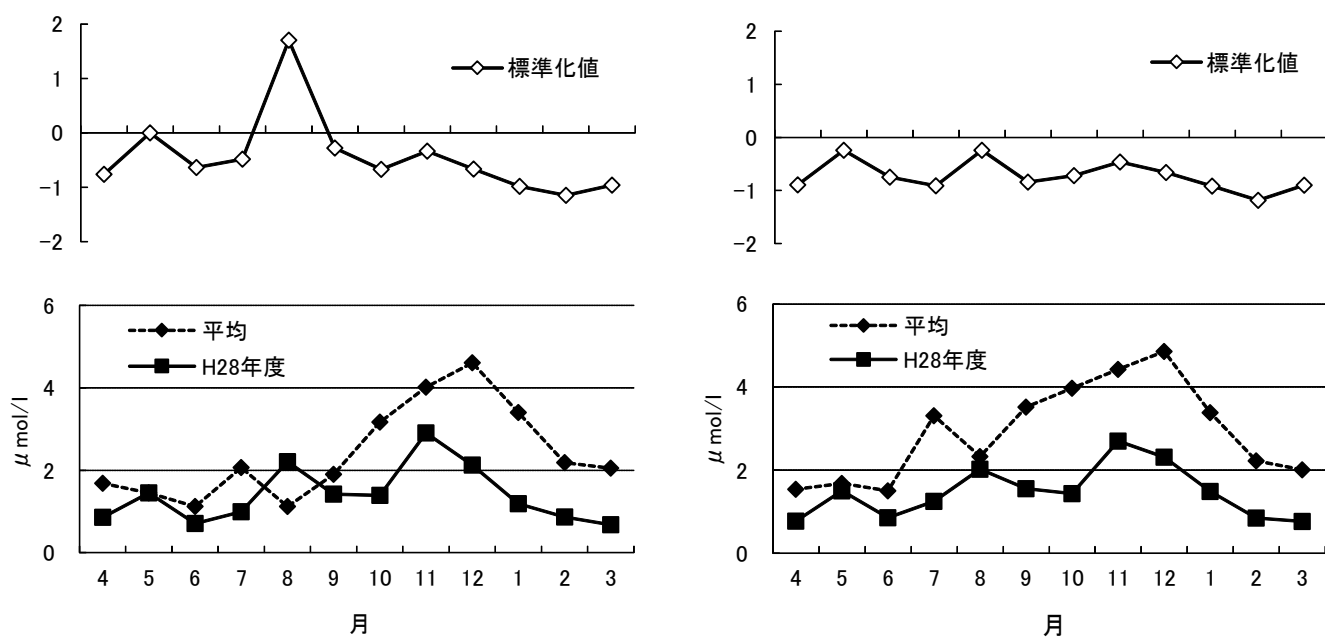


図5 溶存性無機態窒素(D I N)の変化(左:表層,右:底層)

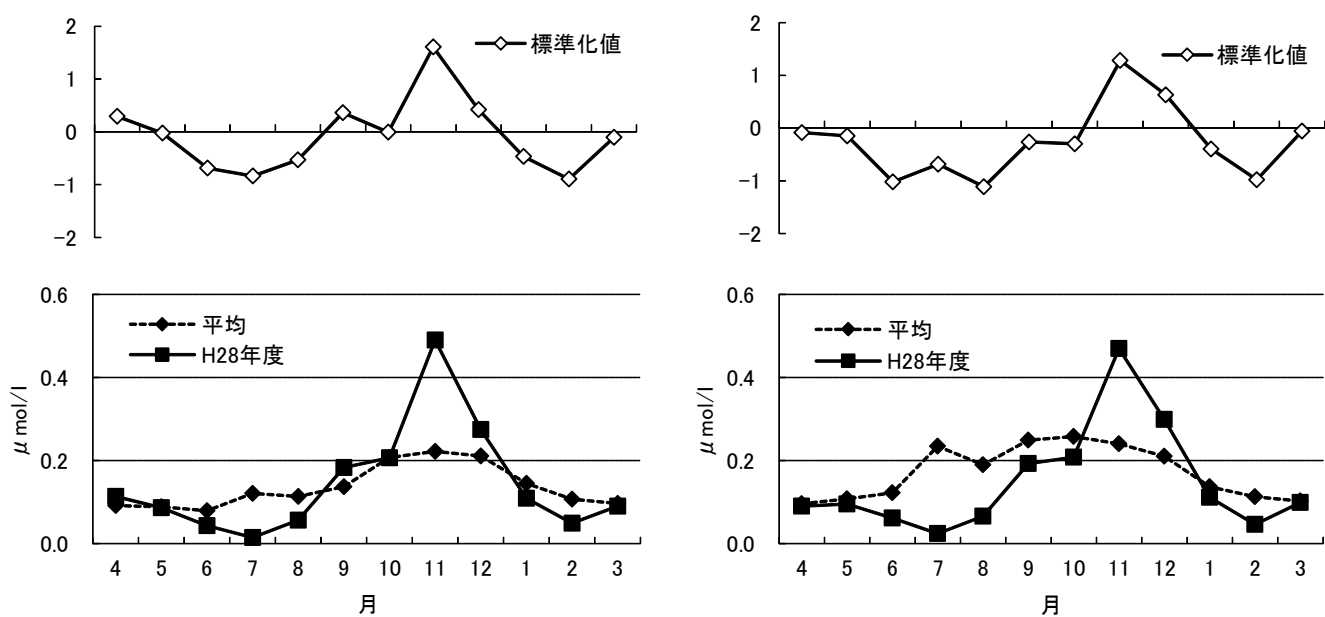


図6 リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)の変化(左:表層,右:底層)

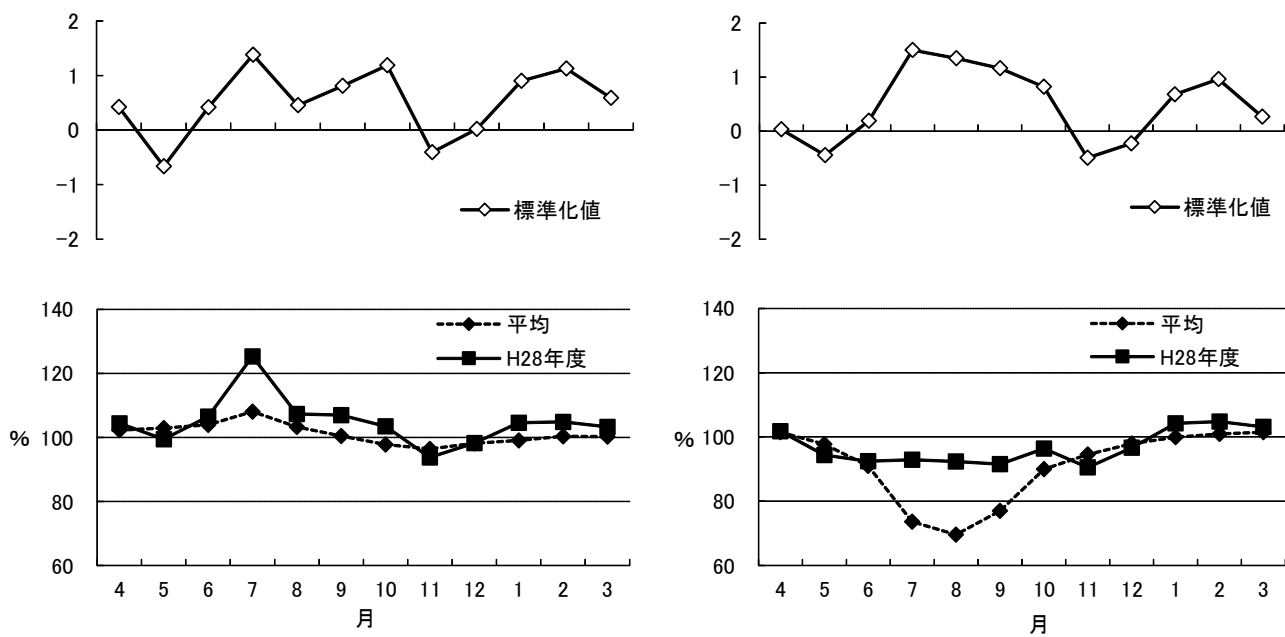


図 7 酸素飽和度の変化（左：表層，右：底層）

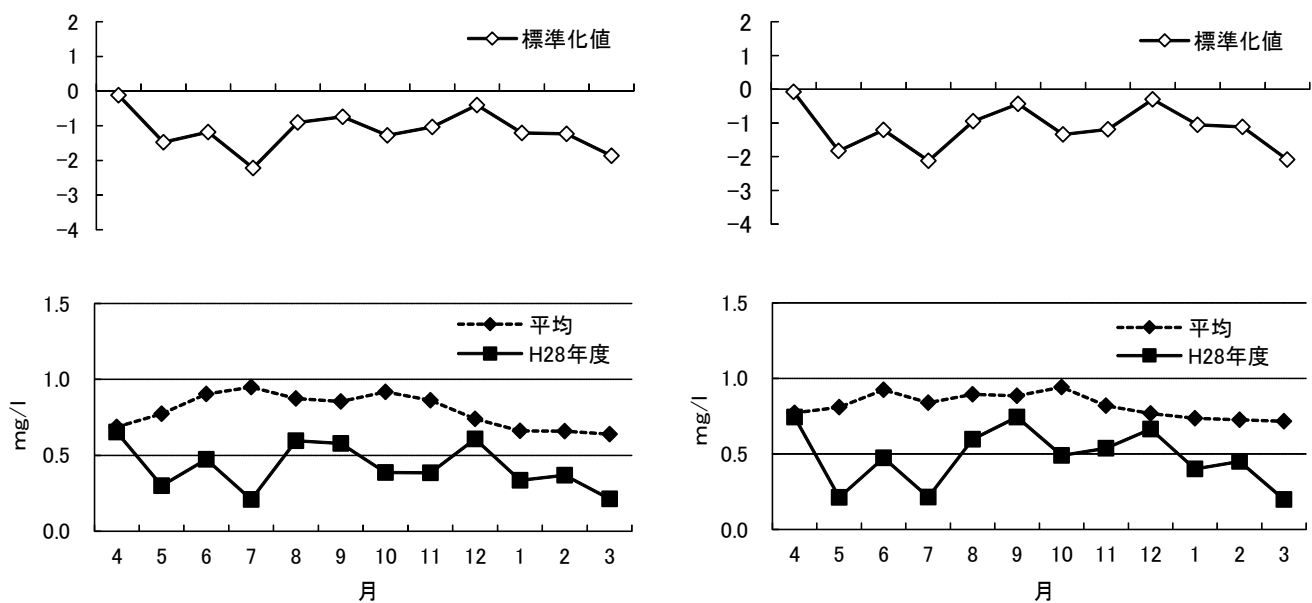


図 8 CODの変化（左：表層，右：底層）

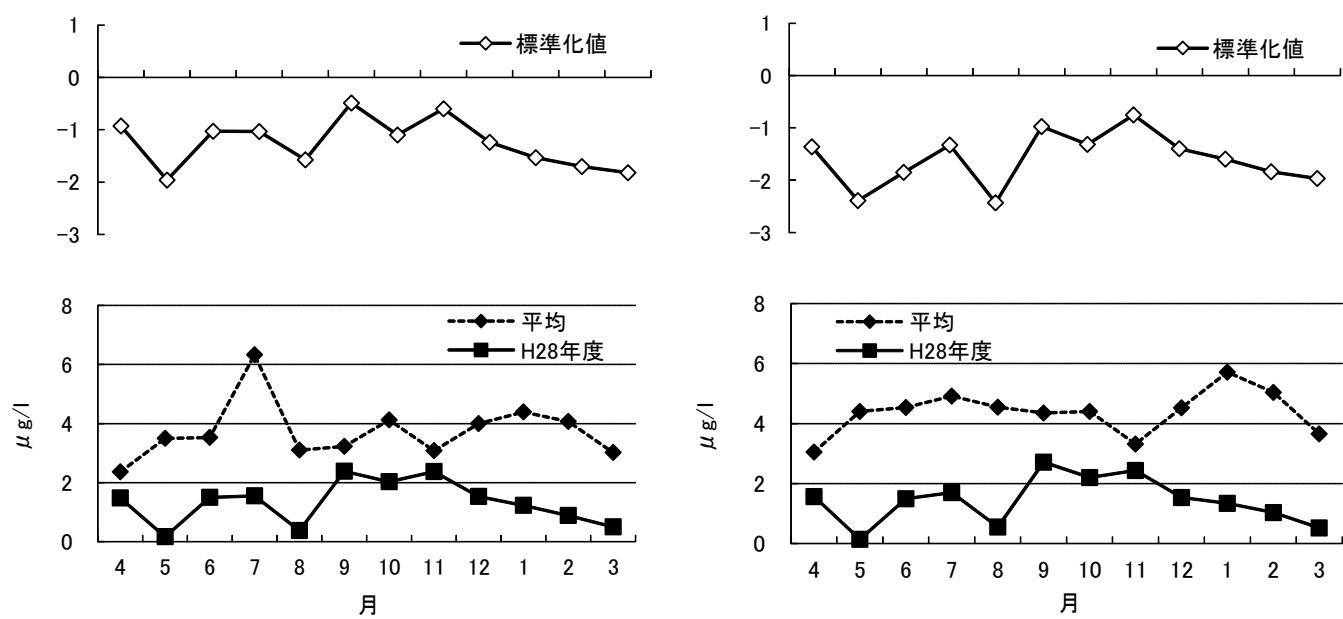


図9 クロロフィル a の変化（左：表層，右：底層）

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・宮内 正幸

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認した。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、有明海および筑前海において海域に適したかぐや装置の開発を行うとともに、豊前海を含めた各海区で出荷可能な成貝（殻長30mm以上）までの育成手法を検討することを目的とし、本報告では豊前海の干潟において、袋網を用いた育成手法の検討を行ったので報告する。

方 法

袋網による育成試験は、行橋市沓尾地先で行った（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、その後宇島漁港内でかぐや装置に入れて5～10mm程度まで育成したものを使用した。袋網は40cm×60cmのものを使用した（図2）。袋網内部に4～15mmの採石を5kg程度入れ、供試貝を収容した後、アサリの逸脱防止のため、袋の口を紐で縛り、干潟に設置した。効率的な育成手法を明らかにするため、次の3種の試験を設定した。

1. 投入時期別試験

袋網への適正な収容時期を把握するため、アサリ稚貝を袋網に収容する時期を、28年5月開始区（以下：春

区）、27年9月開始区（以下：秋区）、の2試験区設定し、それぞれの生残および成長を比較した。供試貝には平均殻長5.2mmのものを使用し、アサリの収容密度は2,000/m²（400個/袋）、袋網は最低水面（以下：DL）から1.0mに設置した。

2. 基質別試験

袋網内に入れる適正な基質を把握するため、砂利区、カキ殻区の2試験区設定し、それぞれの生残および成長を比較した。両試験区共に28年5月に試験を開始し、供試貝には平均殻長5.2mmのものを使用、アサリの投入密度は2,000/m²、袋網はDL1.0mに設置した。

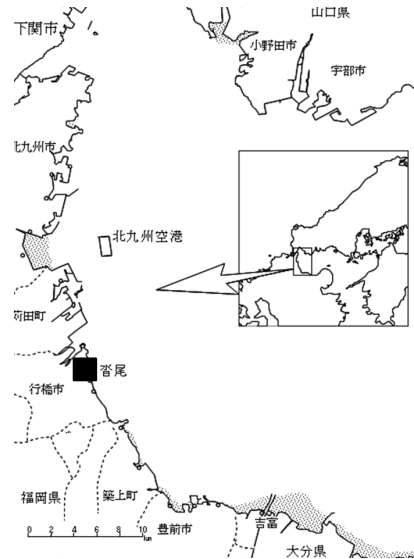


図1 試験実施場所



図2 試験で使用した袋網

3. 袋網の目合い別試験

袋網の適正な目合いを把握するため、目合い2mm区(以下:2mm区)、目合い4mm区(以下:4mm区)の2試験区設定し、それぞれの生残および成長を比較した。両試験区共に28年5月に試験を開始し、アサリの投入密度は2,000/m²、袋網はDL1.0mに設置した。なお本試験では、4mm目合いの袋を使用するため、供試貝には両試験区共に平均殻長9.6mmのものを使用した。

結果及び考察

1. 投入時期別試験

29年3月時点での各試験区の生残率を図3に、平均殻長を図4に示した。生残率は、春区が86.9%(試験開始から296日経過)、秋区が90.6%(試験開始から532日経過)と両試験区80%以上となった。殻長は、春区が27.7mm(日間成長82.8μm/日)、秋区が33.0mm(日間成長53.4μm/月)であった。

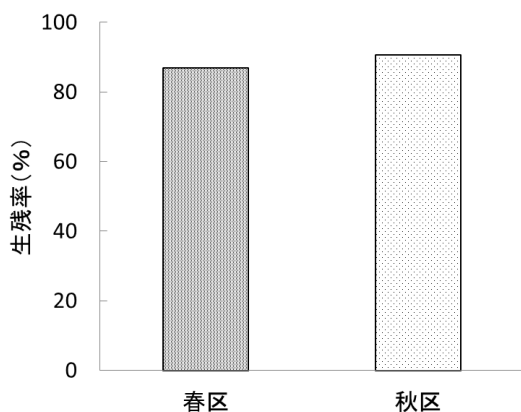


図3 投入時期別試験での試験区別生残率

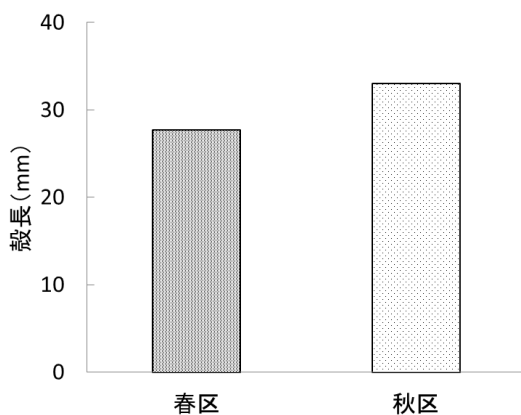


図4 投入時期別試験での試験区別平均殻長

2. 基質別試験

29年3月時点での各試験区の生残率を図5に、平均殻長を図6に示した。生残率は、砂利区が86.9%、カキ殻区が90.9%であった。殻長は、砂利区が27.7mm、カキ殻区が30.6mmであり、現段階では、生残率、成長ともにカキ殻区がやや良い結果となった。

3. 袋網の目合い別試験

29年3月時点での各試験区の生残率を図7に、平均殻長を図8に示した。生残率は、2mm区が88.6%、4mm区が91.6%であった。殻長は、2mm区が27.8mm、4mm区が30.3mmであり、現段階では、生残率、成長ともに4mm区がやや良い結果となった。4mm区は、2mm区よりも袋内部の潮通しが良く、餌の供給量が多いことが推察され、これが生残率、成長共に良い結果につながっていると考えられる。ただし、4mm目合いの袋を使用する場合は、投入するアサリを10mmまで育成する必要があるため、労力やコスト等を考慮した検討が必要である。

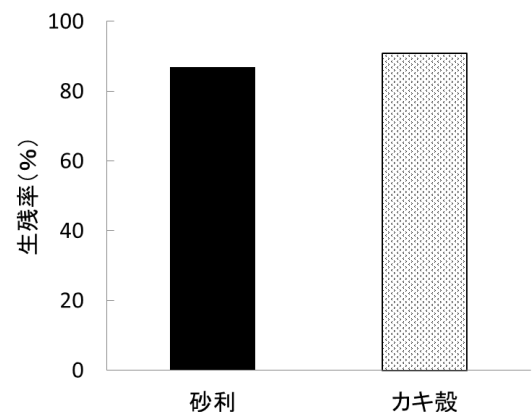


図5 基質別試験での試験区別生残率

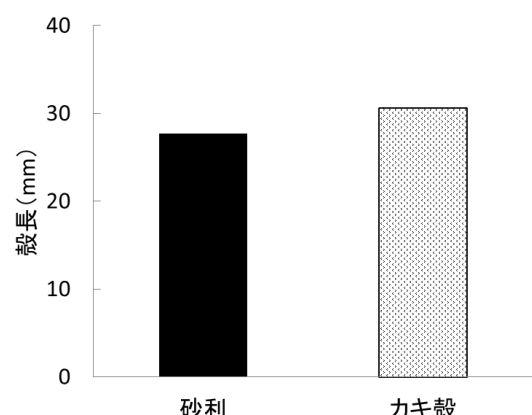


図6 基質別試験での試験区別平均殻長

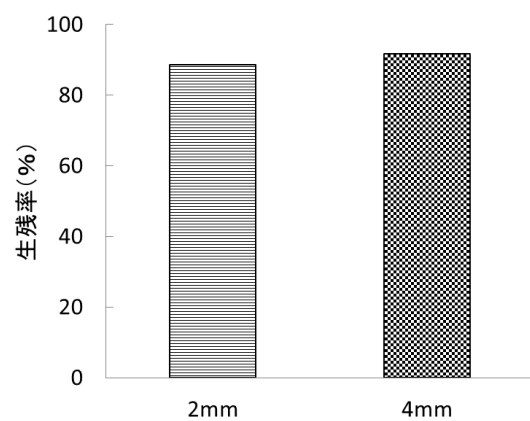


図 7 目合い別試験での試験区別生存率

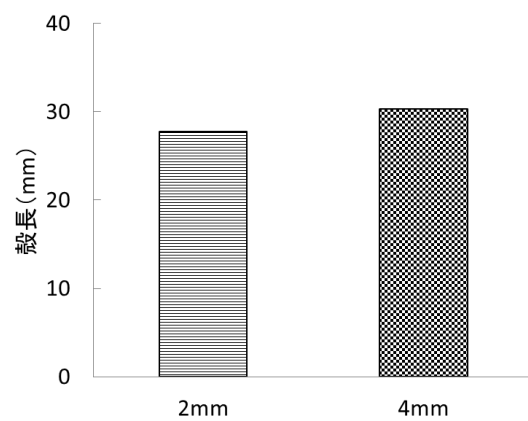


図 8 目合い別試験での試験区別平均殻長

(1) ノリ養殖状況調査

俵積田 貴彦・野副 滉

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ている。現在、乾燥ノリを生産する漁協は1漁協でわずかに数経営体が着業するほどに衰退しているが、近年は徹底したコスト削減による経営改善策により収益性の向上を図るなど、新たな展開もみられている。

一方、生産者からは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や情報提供を求められており、研究所でも調査等を実施しているところである。

方 法

1. 水温・比重の定点観測

ノリ漁期前の10月～翌年3月にかけて図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。

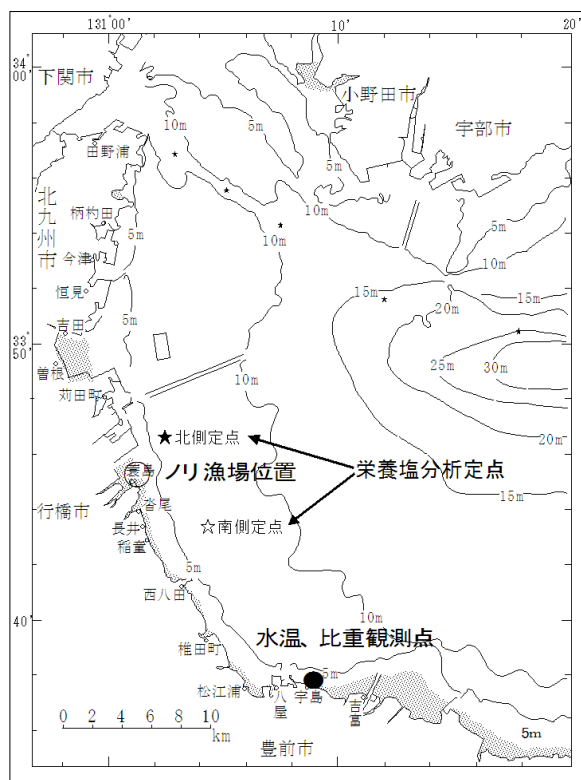


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

2. ノリ漁場における環境調査

(1) 水温・比重(塩分)の分布

10月20日（採苗日：10月21日）に図2に示すA、Bの2定点及び1～7の7定点で、12月2日及び1月18日の満潮時に図2に示す1、3、5、7の4点で水温と比重（塩分）を測定した。

(2) 行橋市沖のDIN, $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移

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P0₄-P濃度を測定した。

3. ノリの生育状況

採苗後、行橋市蓑島地先漁場において、芽付き状況及び芽痛み等の健病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

水温と比重の定点観測結果を図3に示した。

水温は、10月中旬までに採苗に適した23℃台まで順調に低下し、採苗日の10月21日に21.6℃を示した。ノリ網を生産漁場に移した11月から12月は、平年よりも1～2

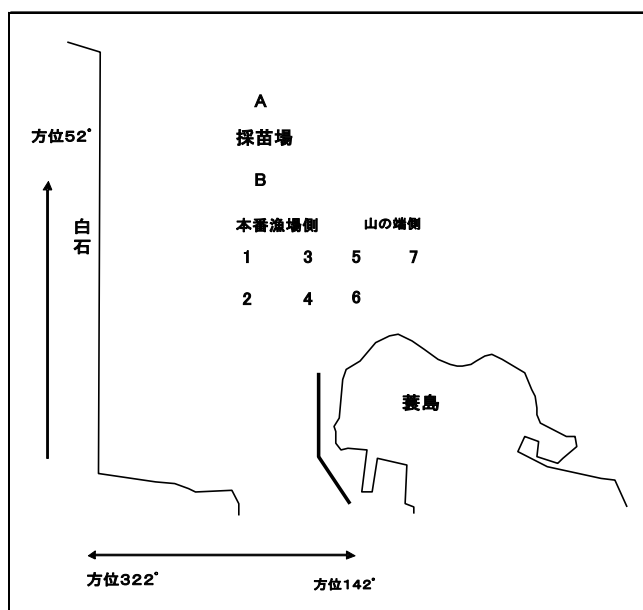


図2 葦島地先ノリ養殖漁場拡大図

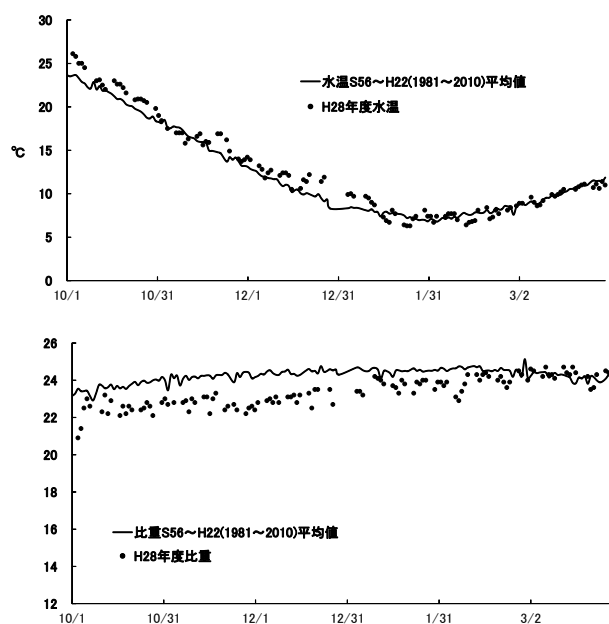


図3 定点観測による水温と比重の推移

℃高めで推移した。1月から3月上旬までは概ね平年並で推移した。

比重は10月上旬から2月下旬まで低め、3月以降概ね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)の分布

養島地先ノリ漁場における水温と比重(塩分)の測定結果を表1に示した。

採苗時には水温が22.9℃、比重が22.3(塩分30.1)であり、採苗に大きな影響はなかったと考えられた。

(2) 行橋市沖のDIN, PO_4 -Pの推移

行橋市沖の2定点におけるDINと PO_4 -Pの推移を図4に示した。

DINは0.54~2.99 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲で推移し、北側定点では10月下旬~11月上旬, 12月, 1月下旬は1 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 以上の高い値を示したが、これ以外は1 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ を下回って推移した。一方、南側定点では概ね北側定点と同様の挙動を示した。

PO_4 -Pは北側定点及び南側定点とともに調査期間中、0.00~0.46 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲で推移した。

表1 養島ノリ漁場の水温、比重及び塩分調査結果

調査日	10月20日		12月2日	1月18日
調査点	A	B	1, 3, 5, 7	1, 3, 5, 7
漁場	採苗場		生産漁場	生産漁場
平均水温(℃)	22.9	23.0	14.7	8.7
平均比重	22.2	22.3	22.8	23.6
平均塩分	30.1	30.2	30.8	31.9

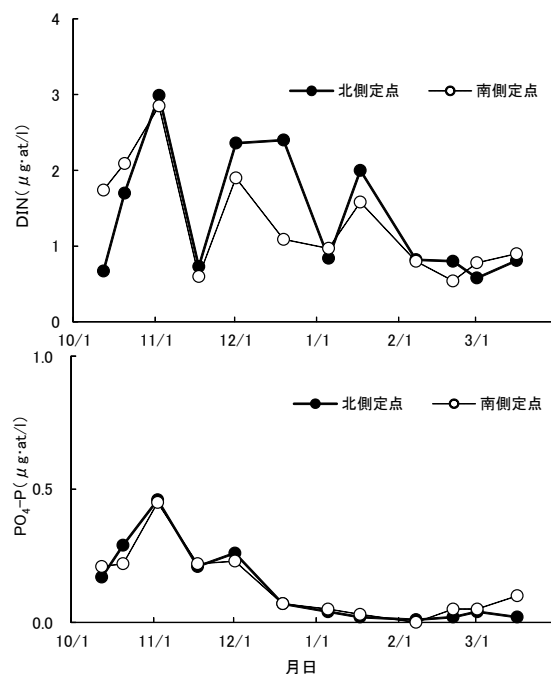


図4 行橋市沖におけるDINと PO_4 -Pの推移

3. ノリの生育状況

(1) 採苗状況

10月21日の早朝から図2に示す養島地先のA, Bの海域において、ズボ方式による採苗が行われた。

採苗後の芽付き検鏡では厚め(約30細胞/1視野)の芽付きが認められ、3~4日後にはカキガラは全て撤去された。

(2) 育苗初期~秋芽網生産期における状況

本番漁場への展開は10月下旬から開始され、11月中旬までに終了し、摘採は11月下旬から開始されたが、一部芽流れが発生し、年内の秋芽網生産は不調だった。

(3) 冷凍網生産期における状況

冷凍網生産の張り込みは12月下旬から1月上旬にかけて行われた。初摘採は1月下旬から行われ、共販出荷は4月までに計4回実施された。

養殖技術研究

(2) 養殖カキの天然採苗技術の開発

佐藤 利幸・野副 滉・俵積田 貴彦

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。

方 法

1. 浮遊幼生調査

海区全域でのカ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月から9月にかけて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（殻長90～150 μ m）、中型幼生（殻長150～220 μ m）、大型幼生（殻長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・教育機構瀬戸内海区水産研究所から提供を受けた。

2. 採苗試験

浮遊幼生調査の結果、大型幼生が比較的多く出現した7月下旬に、人工島周辺漁場筏においてホタテコレクター70枚を1連とした採苗連を海中に垂下し、カキ種苗の付着状況を把握した。

結 果

1. 浮遊幼生調査

図2に漁場別のマガキ浮遊幼生の出現状況を示した。

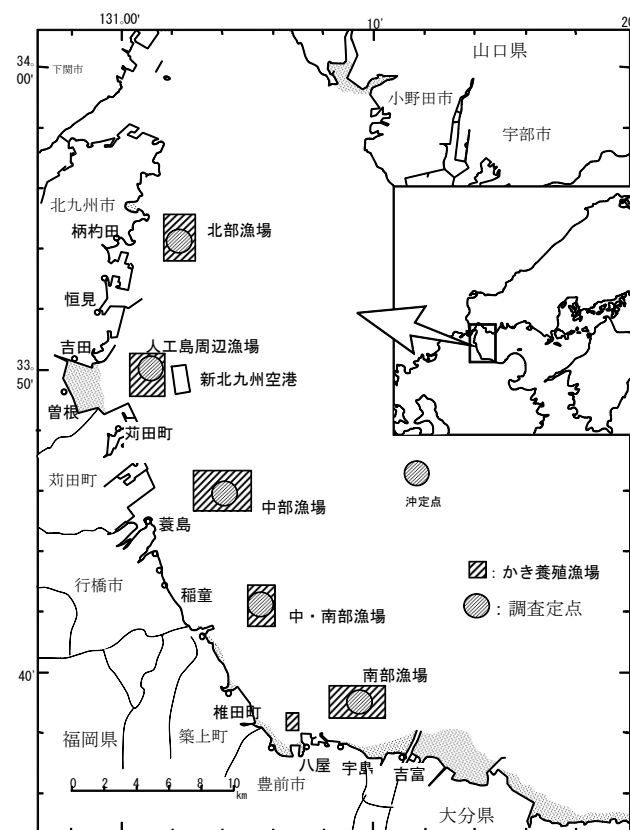


図1 調査定点

D型幼生から小型幼生までの出現ピークは全漁場で確認されたが、大型幼生の出現ピークが確認されたのは人工島周辺漁場及び南部漁場の2漁場のみであった。大型幼生の出現ピークは両漁場とも7月下旬であり、7月21日に人工島周辺漁場で41個/200L、7月26日に南部漁場で85個/200Lであった。

2. 採苗試験

人工島周辺漁場で大型幼生が多く出現した7月下旬に採苗連を1週間程海中に垂下した。採苗試験結果を表1に示した。

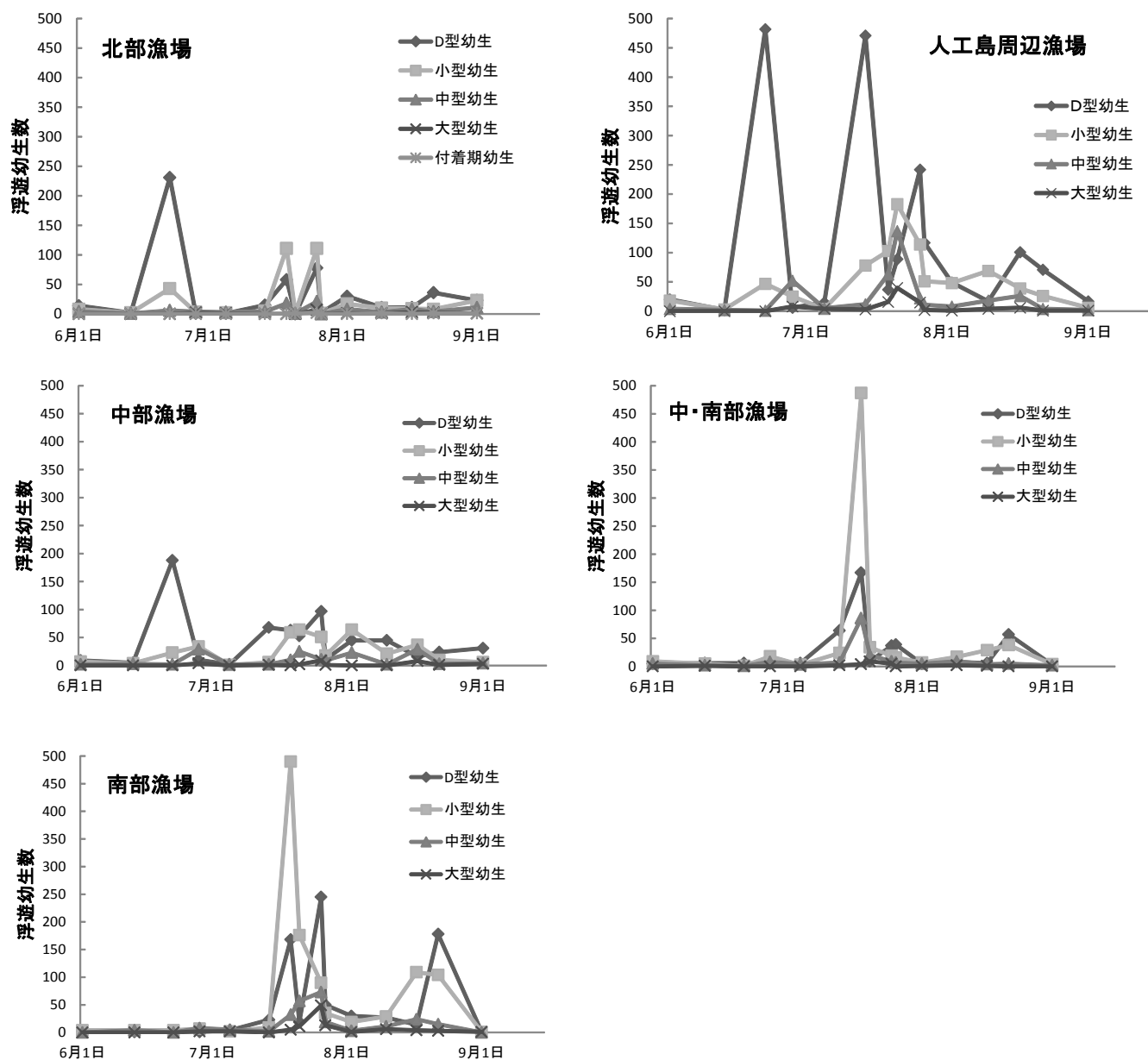


図 2 漁場別のマガキ浮遊幼生出現状況

表 1 天然採苗試験結果

ホタテ貝位置	マガキ付着数	フジツボ付着数
採苗連上部	20	13
採苗連中部	29	14
採苗連下部	35	12
平均	28	13

養殖技術研究

(3) カキ養殖状況調査

佐藤 利幸・野副 滉・俵積田 貴彦

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、風波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、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拡大するなど、養殖業を取り巻く諸環境も急激に変化している。

さらに、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28年度漁期における豊前海一粒かきの養殖概況を報告する。

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漁場ごとに養殖筏台数、従事者数及び経営体数を集計した。

2. カキ成長調査

養殖期間のうち、6月から10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、重量及びへい死率を調査した。また同手法により、8月から11月にかけて人工島周辺漁場の身入り状況を調査した。

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。28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11、120、30、2及び11台の計174台であり、平年と同様に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及び平均重量の推移を図2及び図3に示した。漁場別のカキの成長をみると、他漁場に比べ人工島周辺漁場が成長が良く、例年どおり、風波の

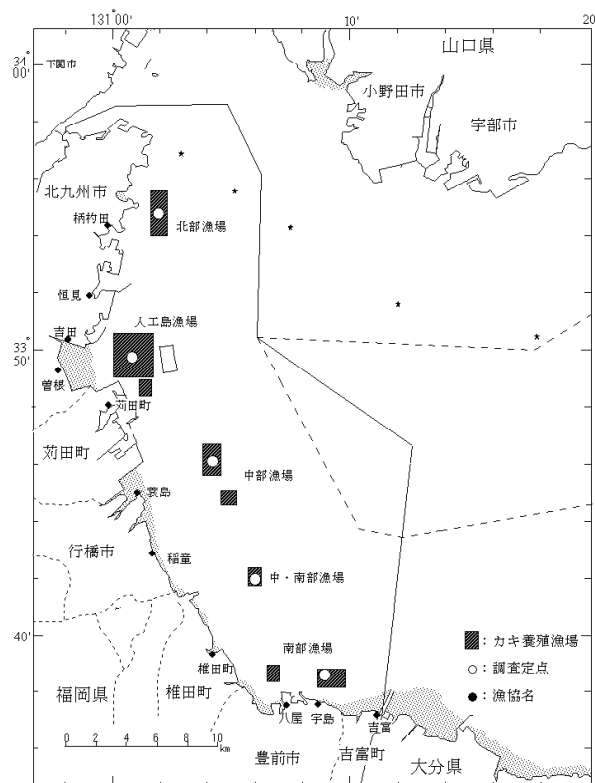


図1 調査位置図

表1 平成28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)	13	5	11
人工島周辺(恒見・吉田・曾根・荻田町)	108	53	120
中部(養島)	19	3	30
中南部(椎田)	3	1	2
南部(松江・八屋・宇島)	26	5	11
計	169	67	174

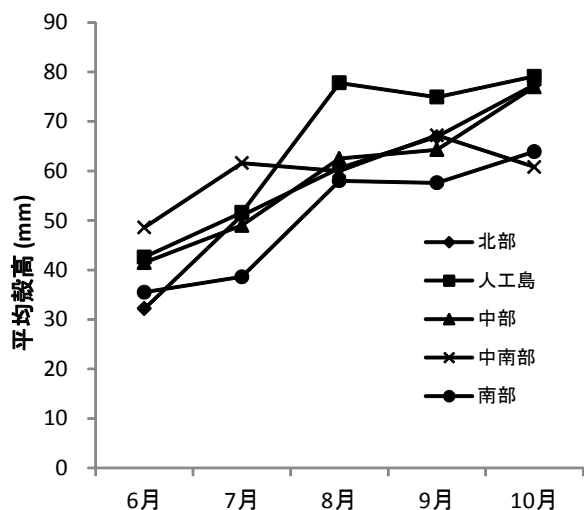


図2 各漁場のカキ平均殻高の推移

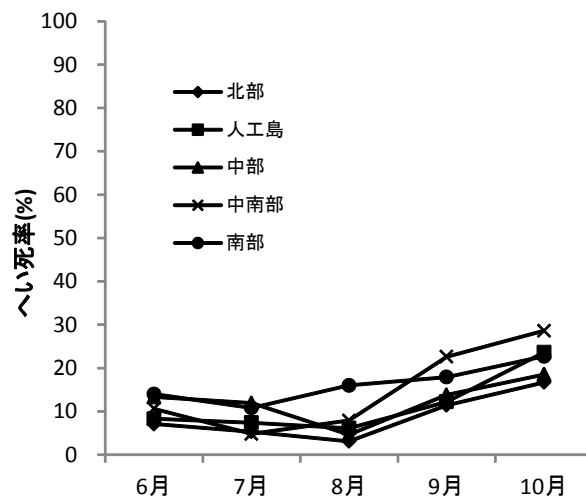


図4 各漁場のカキへい死率の推移

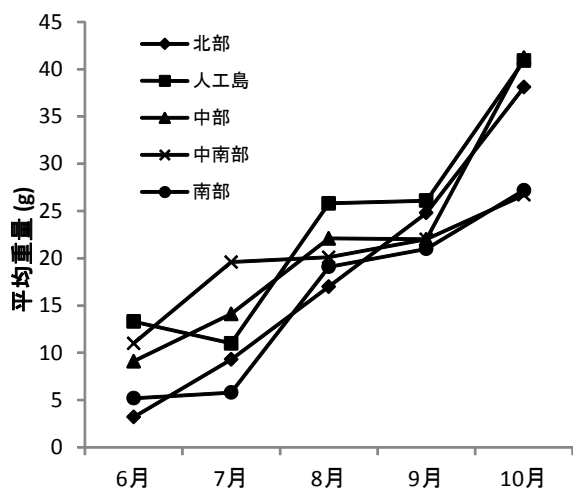


図3 各漁場のカキ平均重量の推移

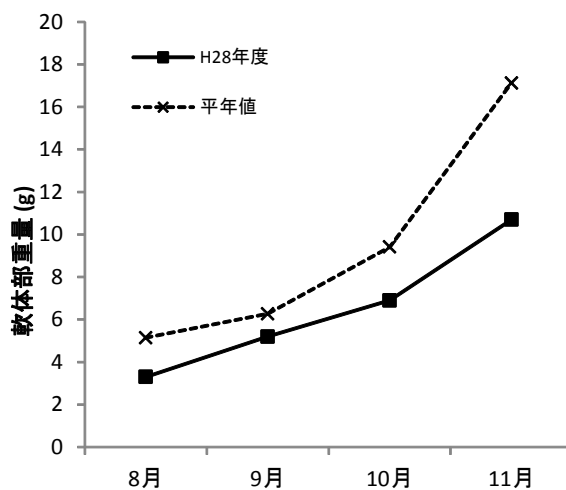


図5 カキ身入り状況（人工島周辺漁場）

影響が少ない静穏域に位置する漁場で成長が良い傾向がみられた。

つぎに各漁場のカキへい死率の推移を図4に示した。中南部漁場及び南部漁場を中心に、食害防止対策として束ね垂下が普及し、6月頃の顕著なへい死は確認されなかった。しかし、ここ数年6月頃にクロダイ等によるカキの食害被害が深刻な問題を引き起こしている。今年度も全漁場でクロダイ等による食害が確認されており、今後対策が必要である。

また、9月以降の水温下降期にしばしば発生する40%を超えるへい死¹⁾については、昨年度と同様に今年度も

発生しなかった。

(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8月から11月まで平年値（過去5年間の平均値）を下回る値で推移した。

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.