

資源管理型漁業対策事業

(1) 小型底びき網漁業：遠隔地への漁獲物出荷試験

尾田 成幸・石谷 誠・中村 優太

豊前海の小型底びき網漁業で漁獲される漁獲物は、ほとんどが地元で消費されている。しかしながら、沿岸地域の人口が少なく、また、卸売市場の規模も小さいことから価格形成力に乏しく、慢性的な価格の低迷が問題となっている。

ここでは、生産者価格の向上を図るため、漁獲物がより高価格で取引できる遠隔地（都市部や集客力のある特産品売り場等）へ漁業者が直接出荷できる輸送技術等の開発を行う。

本年度は、これまで投棄魚として扱われていたツバクロエイ干物加工試験および出荷試験を行った。

方 法

1. 試験対象種の抽出

遠隔地に出荷することで付加価値向上が見込まれる魚種を抽出する。本年度は、これまで投棄魚として取り扱われていたツバクロエイを選定した。

2. 付加価値向上技術および出荷技術の開発

抽出した試験対象種に対する付加価値向上（活魚の品質維持向上、鮮魚の鮮度保持および水産加工等）技術を開発する。

本年度はツバクロエイの干物加工試験を行った。加工工程は図1に示すとおりで、加工後は真空パックした後、 -30°C に急速冷凍し、解凍前と解凍後に随時生菌数を測定し、暫定的に賞味期限を決定した。生菌数は標準寒天培地法により検査した。

①漬け込み用原料の作成
・鰭部分を切断→湯通し→皮剥ぎ→筋肉および軟骨に切り分け
②調味液の作成（漬け込み用原料約10～15kg分）
・醤油味（醤油：2.0L、みりん：1.8L、日本酒：3.6L、砂糖：800g、唐辛子：適量）
・白だし味（白だし：1.0L、日本酒：3.6L、砂糖：400g、水：9.0L）
③調味液漬け込み
・ 5°C で3～4時間
④冷風乾燥
・ $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ で13～15時間
⑤パック詰め
・ $70\sim 75^{\circ}\text{C}$ で真空パックし -30°C で急速冷凍保存

図1 ツバクロエイ干物加工工程

3. 出荷方法の開発

遠隔地として朝倉地区での販売イベントに計3回出品し、試験的に試食販売を行った。

出荷は、 -30°C で急速冷凍保存しておいた製品をクーラーボックスに入れて保冷したまま高速道路を利用し、自動車による陸送で行った。

結果及び考察

1. 試験対象種の抽出

今回はツバクロエイを選定したが、今後は他魚種の抽出に努めたい。

2. 付加価値向上技術および出荷技術の開発

ツバクロエイ干物製品の歩留まり計算結果を表1に、販売価格からパック、ラベル、および調味料代を差し引いた利益の計算結果を表2に示した。

ツバクロエイ成魚1尾を製品に加工した場合の歩留まりは0.23であった。販売価格は1パック250円と300円とした。製品1パックの加工経費は83円で、利益率はそれぞれ66.8%と72.3%となった。

製品生菌数の測定結果を図2に示す。

人が腐敗を感じ始めるのが $1.0\times 10^6/\text{g}$ 程度からといわれている。解凍18～20日目の検体の生菌数は 1.0×10^6 を超えたが腐敗は感じられなかった。しかし、解凍45～50日目の検体についてはカビの発生が確認された。

表1 ツバクロエイ干物加工後の歩留まり（2回平均）

	重量(kg)	歩留まり
成魚1尾	10	
加工部位のみ	4.8	0.48
製品	2.3	0.23

表2 ツバクロエイ干物1パックあたりの販売利益

販売単価：A(円)	経費：B(円)※	利益：A－B(円)	%
250	83	167	66.8
300	83	217	72.3

※パック、ラベル、調味料費のみ（人件費、運賃、光熱費を除く）

さらに、すべての検体について、通常食するように火であぶった後の生菌数も測定したが、いずれも300/g以下と低レベルであった。

以上のことから衛生面での安全性を考慮し、賞味期限を暫定的に7日間と決定した。

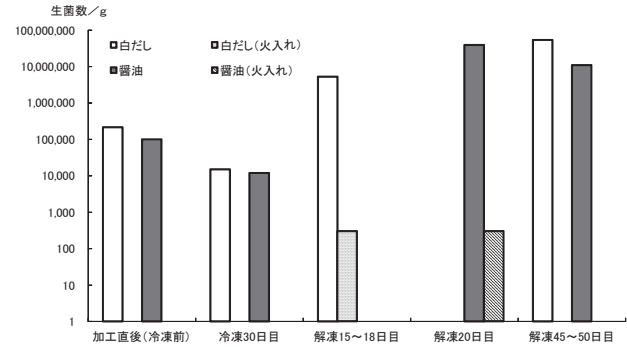


図 2 ツバクロエイ干物製品生菌数の測定結果

3. 出荷方法の開発

出荷までにかかる時間はいずれも片道約2時間で、販売時には試食も行ったが、品質の劣化は無く、聞き取りによる来客者の味の評価も高かった。

謝 辞

本試験を実施するにあたり快く協力していただいた、豊前海区小型底曳網漁業者協議会の各委員の皆様に厚くお礼申し上げます。

資源管理型漁業対策事業

(2) ガザミ

中川 浩一・石谷 誠

近年、豊前海では魚介類の漁獲量の減少や漁業者の高齢化が大きな問題となっている。このような中、ガザミは漁業調整委員会指示による小型サイズ（全甲幅長13cm未満）の採捕禁止を始めとして、種苗放流や抱卵ガザミの保護活動による成果がみられ、漁獲量が安定している数少ない資源の一つである。加えてガザミは商品価値が高く、高齢者でも手軽に操業が可能なかにかご（図1）で効率的に漁獲されるため、近年ではかにかご漁業による漁獲圧が増大している。

かにかご漁業では、漁獲サイズ（全甲幅長13cm以上）に満たない小型サイズのガザミが混獲されているが、使用する網目を拡大することで、混獲の軽減が期待される。そこで本研究では、かにかごの網目拡大による小型サイズのガザミ混獲防止効果について検討を行う。本年度は、かにかごの目合ごとの網目形状の把握を行った。

方 法

当海区の漁業者がガザミを漁獲するために使用している標準的なかごの網目は、目合6節（30mm）である。そこで、目合6節のかご（以下6節かごと記述）を漁業者の使用する標準かごとし、6節かごは小型サイズのガザミの混獲が多数みられることから、混獲防止効果を期待してより大きな網目である目合5節（37.5mm）のかご（以下5節かごと記述）及び目合4節（50mm）のかご



図1 かにかご

表1 かご網目形状の比較

			単位 (mm)
かご目合	6節	5節	4節
測定項目	(30mm)	(37.5mm)	(50mm)
目合内径実測値	30	38.5	52.5
平均対角線長辺	50.5	64.4	87.7
標準偏差	3.5	4.5	6.1
平均対角線短辺	31.7	36.9	54.1
標準偏差	6.0	7.2	8.2

（以下4節かごと記述）の2種類のかごを試験かごとして作成した。

作成した3種類のかごは、ノギスで目合内径を実測するとともに、網目形状をより詳細に把握するため、各目合3かごずつ、1かごあたり25カ所の網目を任意に選択し、対角線の長いほうを長辺、短いほうを短辺として長さを測定した。

結果及び考察

各かごの網目測定結果を表1に示した。目合内径の実測値は6節、5節及び4節かごで各々30mm、38.5mm及び52.5mmであり、各節の計算上の値とほぼ等しかった。また、各かごの網目形状の平均値は6節、5節及び4節かごで対角線の長辺が各々50.5mm、64.4mm及び87.7mm、短辺が各々31.7mm、36.9mm及び54.1mmの菱形で、目合が大きいほど標準偏差の値が大きかった。

ガザミは片側の足を網目に入れながら横向きに脱出していくことや、かご入口からの脱出がないことが報告されている¹⁾。このことから、ガザミのかごからの脱出については、網目の大きさに大きく依存するものであるが、脱出可能なガザミのサイズの決定には、今回の測定で確認された網目形状のばらつきの他にも、脱出行動の積極性、抱卵個体、かご内での交尾などの影響があるものと推察された。

文 献

1) 中川浩一・江藤拓也・尾田成幸・石谷誠：かにかご

のガザミに対する漁獲選択性. 福岡県水産海洋技術
センター研究報告, 第20号, 23-30 (2010) .

資源管理体制強化実施推進事業

-浅海定線調査-

石谷 誠・中村 優太

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、当該調査を実施した。

水温、塩分及び透明度の測定結果は、毎月調査後直ちに関係漁業協同組合、沿海市町等へFAX等で情報提供するとともに、ホームページに掲載した。

去30年間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、表現の目安は以下のとおりとした。

*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～図9に示した。

1. 一般項目

(1) 水温

表層：6.0～29.2℃の範囲で推移した。6月に18.7℃（平年差-2.21℃）、2月に6.0℃（平年差-1.85℃）の「甚だ低め」となった。一方、9月は29.2℃（平年差+1.87℃）の「甚だ高め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

底層：6.0～28.5℃の範囲で推移した。6月に17.5℃（平年差-1.51℃）、2月に6.0℃（平年差-1.31℃）の「かなり低め」となった。一方、9月は28.5℃（平年差+2.29℃）の「かなり高め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

(2) 塩分

表層：29.41～33.25の範囲で推移した。8月に「やや低め」となった他は、「平年並み」で推移した。

底層：31.25～33.40の範囲で推移した。8月及び9月に「やや低め」、2月に「やや高め」となった他は「平年並み」で推移した。

(3) 透明度

2.2～6.2mの範囲で推移した。5月、8月及び12月に「かなり高め」となり、4月及び9月に「かなり低め」となった。他の月は「平年並み」であった。

方 法

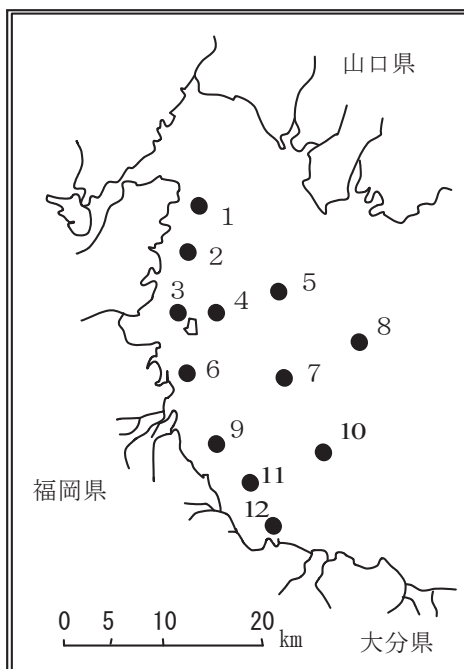


図1 調査定点

調査を毎月上旬に図1に示す12定点で行った。観測層は表層(0m)、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、気温

2. 特殊項目

溶解性無機態窒素(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、標準化値を行った。標準化値とは、測定値と過

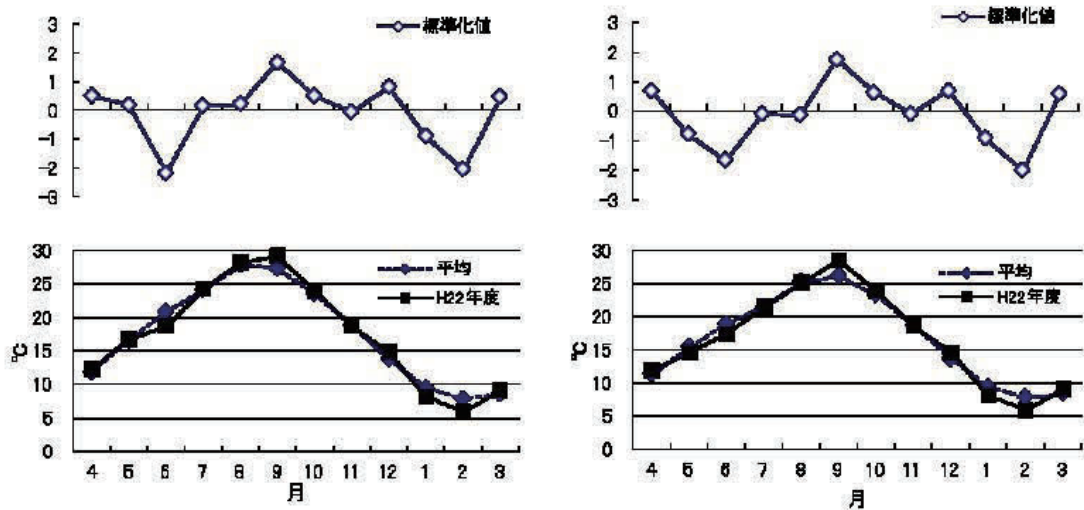


図2 水温の変化（左：表層，右：底層）

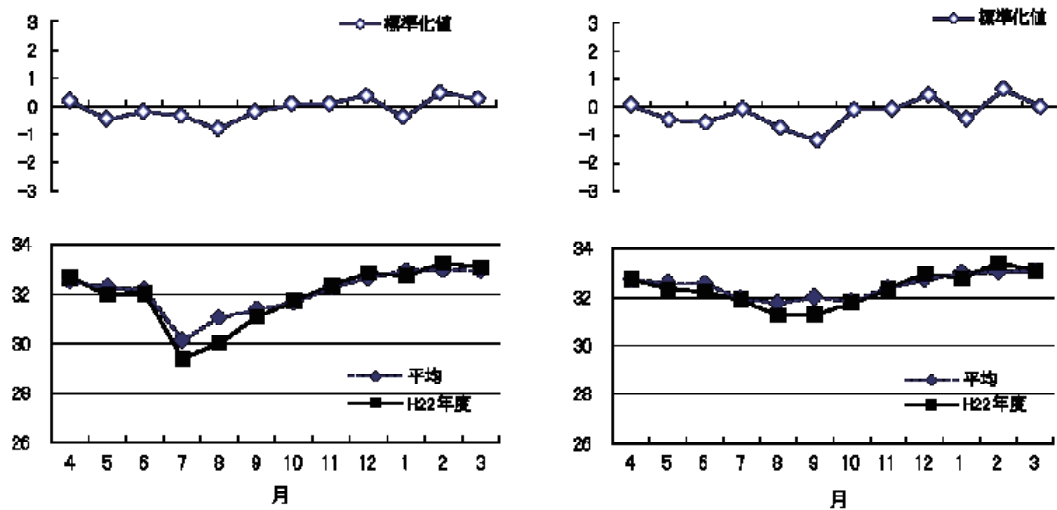


図3 塩分の変化（左：表層，右：底層）

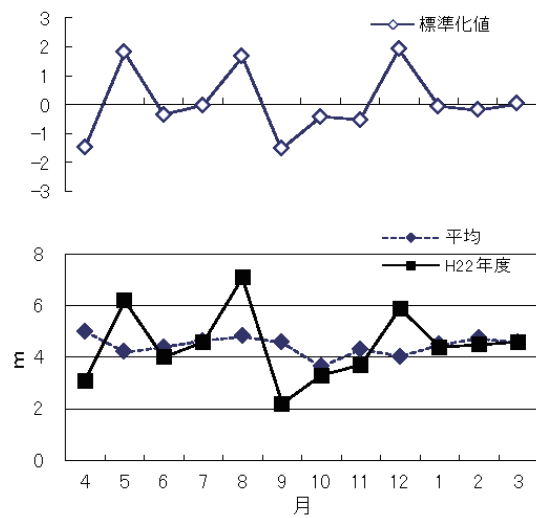


図4 透明度の変化

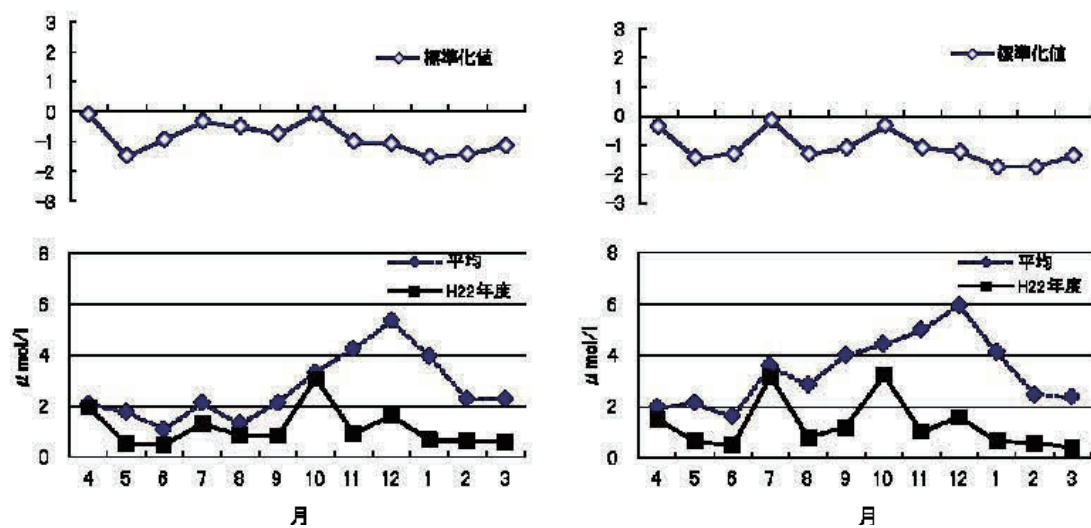


図5 DINの変化（左：表層，右：底層）

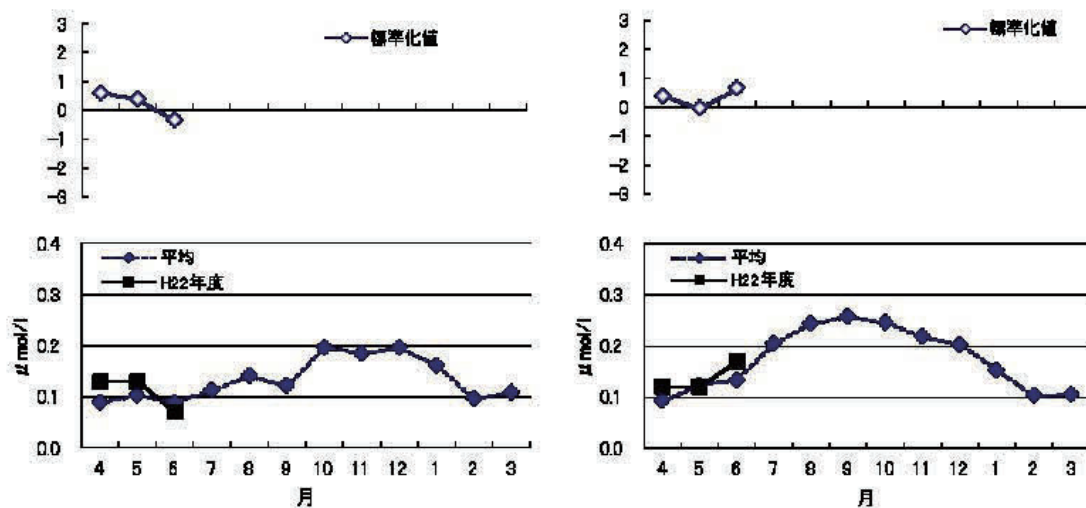


図6 $\text{PO}_4\text{-P}$ の変化（左：表層，右：底層）

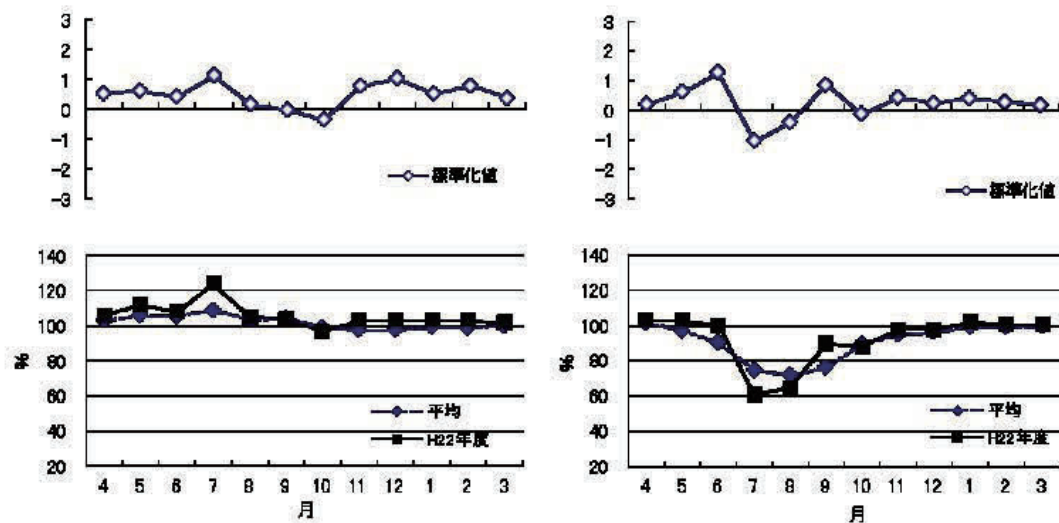


図7 酸素飽和度の変化（左：表層，右：底層）

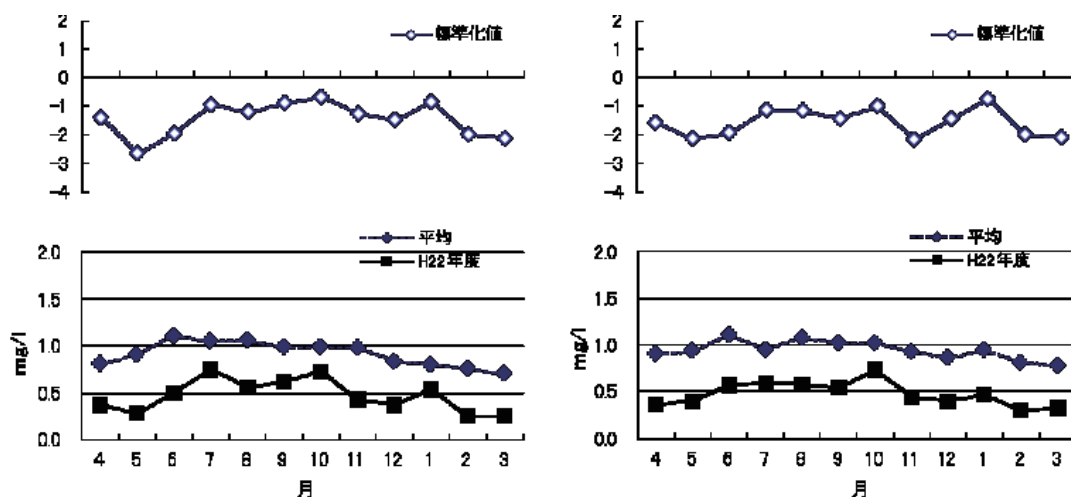


図8 CODの変化（左：表層，右：底層）

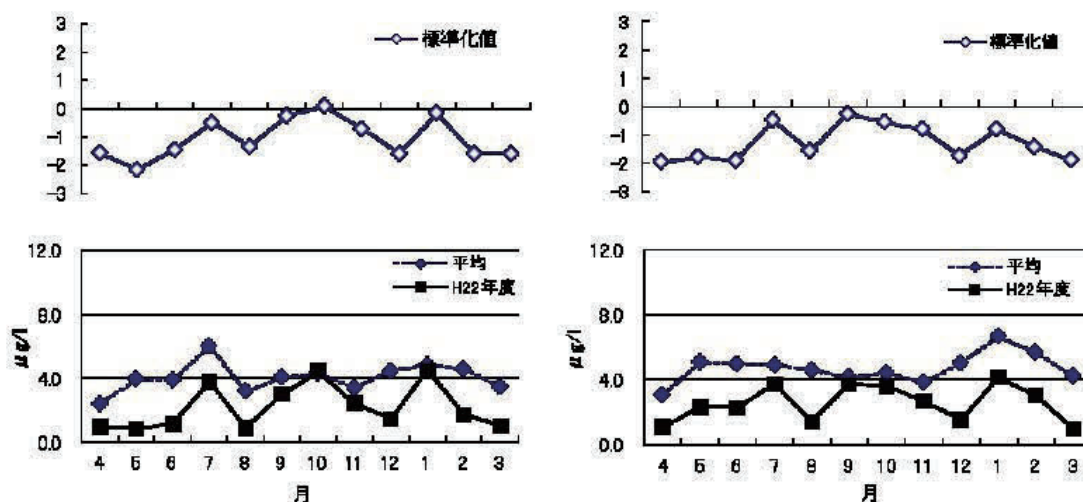


図9 クロロフィル a の変化（左：表層，右：底層）

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) 溶溶性無機態窒素(DIN)

表層：0.50～3.11 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。5月、1月及び2月に「かなり低め」となった他、年間を通じて平年値を下回った。

底層：0.40～3.25 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。5月、6月、8月、及び12月～3月に「かなり低め」となった他、年間を通じて平年値を下回った。

2) リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)

7月以降の調査については欠測となった。4月～6月までは、表層では「平年並み」、底層では「平年並み」～「やや高め」であった。

(2) 酸素飽和度

表層：97～124%の範囲で推移した。年間を通じて「やや高め」～「平年並み」であった。

底層：61～103%の範囲で推移した。7月に「やや低め」となった他は「やや高め」～「平年並み」であった。

(3) COD

表層：0.25～0.75 mg/l の範囲で推移した。通年で「やや低め」～「甚だ低め」で推移した。

底層：0.30～0.73 mg/l の範囲で推移した。通年で「やや低め」～「甚だ低め」で推移した。

(4) クロロフィル a

表層：0.84～4.52 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。10月を除き通年で平年値を下回り、「平年並み」～「かなり低め」で推移した。

底層：1.06～4.14 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。通年で平年値を下回り、「平年並み」～「かなり低め」で推移した。

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査

中村 優太

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（桁網）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

1. ヒラメ・トラフグ標本船操業日誌調査

ヒラメについては、小型底びき網漁業を調査対象として、行橋市の葦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。

ま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3統、小型定置網2統）に1年間操業日誌の記帳を依頼した。

2. 行橋市魚市場におけるサワラ出荷量調査

行橋市魚市場から入手した市場仕切票から、月毎のサワラ出荷量を集計した。なお、サワラ入数は3kg/箱として換算した。

結果及び考察

1. ヒラメ、トラフグ標本船操業日誌調査

ヒラメとトラフグ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送付した。

2. 行橋魚市場におけるサワラ出荷量調査

サワラの月別月別出荷量を整理して表2に示した。なお、この結果は瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

表1 平成22年度ヒラメ・トラフグ標本船操業日誌調査結果

対象魚種	漁業種類	月別出荷量 (kg/統)											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
ヒラメ	小型底びき網	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0	0.3	0.7	1.0
トラフグ	小型底びき網	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	0.1	0.2	0.3
	小型定置網	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.1	0.1	0.2

表2 平成22年度サワラ出荷量調査結果

魚市場名	対象魚種	月別出荷量 (kg)											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
行橋	サワラ	366	284	288	465	459	651	879	1,005	543	246	429	420

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

中村 優太・石谷 誠

本調査は全国規模の漁業資源調査の一環として行っているもので、当研究所はカタクチイワシを調査対象としてその卵および稚仔の分布状況を把握することを目的に実施した。

方 法

調査は毎月上旬に図1の調査点において行い、標本は調査取締船「ぶぜん」で濾水計付き丸特ネットB型を海底直上1.5mから海表面まで鉛直曳きで採取した。

採取した標本は、船上でホルマリン固定した後、研究所に持ち帰ってカタクチイワシの卵と稚仔魚の数を計数した。

結果及び考察

各定点におけるカタクチイワシの卵及び稚仔魚の出現状況を整理したものを表1に示した。また、それぞれの月別出現状況を図2に示した。

カタクチイワシの卵は、4月時点では確認されなかったものの、5月には12調査点中10地点で、6月は10地点で確認された。その後は採捕数が急激に減少し、10月まで確認されたが、11月からは全く確認されなかった。出現個体数を見ると、6月が最も多く、次いで5月であったことから、出現のピークは5月から6月にかけてと推定された。

一方、稚仔魚の出現状況は、前述の卵の出現とほぼ同

様の傾向を示した。

今年度の調査結果から、春期発生群は確認されたものの、秋期発生群はほとんど確認することが出来なかった。

今後も引き続き、カタクチイワシ資源の動向に注意する必要がある。

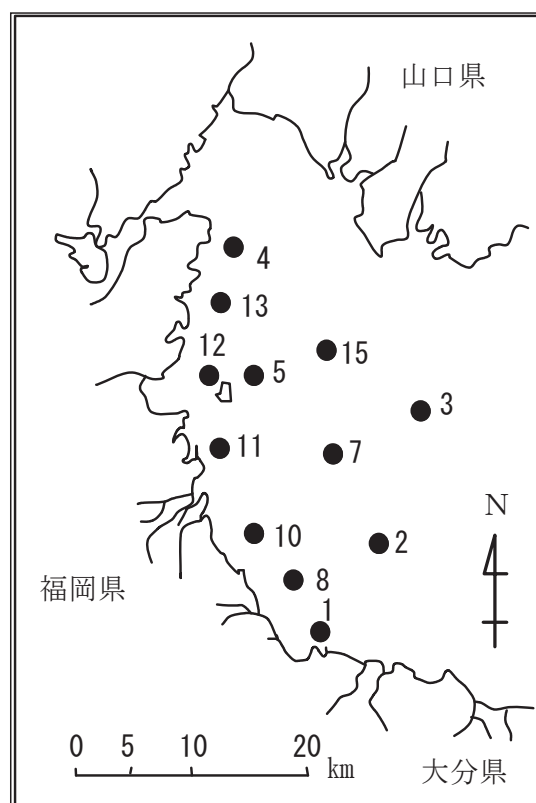


図1 調査点

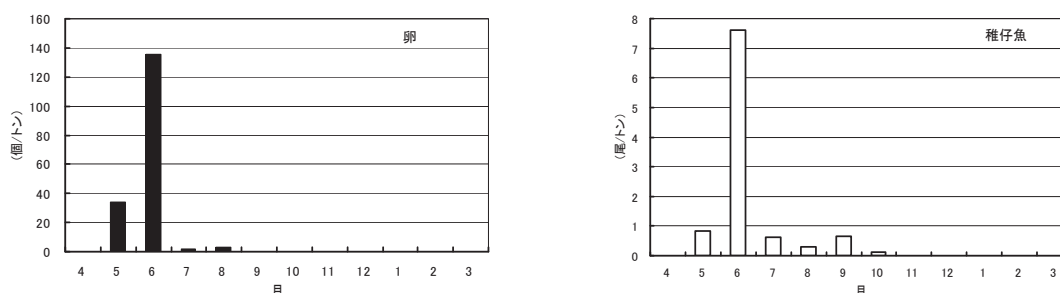


図2 カタクチイワシ卵及び稚仔魚の月別出現状況

表 1 カタクチイワシの卵稚仔魚出現状況

単位:個/t, 尾/t													
調査日	st1	st2	st3	st4	st5	st7	st8	st10	st11	st12	st13	st15	平均
H22.4.8 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
5.6 卵	0	19.36	70.70	191.58	2.70	29.36	0	0.57	51.58	1.26	5.24	2.80	31.26
稚仔	0	3.87	2.40	0	0	2.52	0	0.57	0	0	0	0	0.78
6.1 卵	3.77	15.49	0.39	0	4.89	61.34	0	246.13	143.64	717.15	9.44	302.59	125.40
稚仔	22.65	4.36	1.57	0	2.10	7.34	0.57	25.16	8.39	14.15	3.15	15.73	8.76
7.6 卵	0	12.58	0.39	0	0	5.59	0	0	0	0	1.05	0.70	1.69
稚仔	1.26	0.90	1.18	1.40	1.05	0	0	0.63	0	0	1.05	0.70	0.68
8.5 卵	0	0.35	8.99	15.04	0	0	0	0	1.05	0	0	7.47	2.74
稚仔	0	0.70	0.67	0	0.39	0.48	0.52	0.42	0	0	0	0	0.27
9.2 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.10	0	0.17
稚仔	0	0	0.55	0	0.79	1.72	1.05	0	0.90	0	2.10	0	0.59
10.5 卵	0	0	3.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.27
稚仔	0	0	1.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12
11.4 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
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
H23.1.6 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
2.2 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
3.2 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
計 卵	3.77	47.77	83.73	206.63	7.59	96.28	0	246.70	196.27	718.41	17.82	313.55	161.54
稚仔	23.91	9.82	7.77	1.40	4.32	12.06	2.14	26.78	9.29	14.15	6.29	16.43	11.197

我が国周辺漁業資源調査

(3) 沿岸資源動向調査

石谷 誠・尾田 成幸

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、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、周防灘小型機船底びき網漁業対象種資源回復計画の対象種となっている。一方、ハモについては近年急激に漁獲量が増加しているものの、資源状態を把握するため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、海域における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

行橋市場における漁獲物の全長測定の結果を図1～図5に示す。イシガレイの全長組成では250～300mmの個体が多くを占め、400mmを超える個体は全体の28%であった。マコガレイでは、ほとんどの漁獲物が150～250mmの個体であり、全長300mmを超える個体は全体の8%であった。メイタガレイでは、ほぼすべての漁獲物が全長150mm～250mmであり、漁獲物の年齢組成がほぼ単一化していると考えられる。カレイ類3種ではいずれの種でも、漁獲物の小型化がみられ、漁獲対象の若齢化が進んでいると考えられる。一方、ハモについては、全長600～800mmの個体が多く水揚げされており、中には1,000mmを超える大型個体も見られた。

シャコについては、市場への水揚げが非常に少ない状態であり、今年度の調査日を通じて20尾しか測定できなかった。全長の測定結果では、100mm程度の個体がほとん

どであり、また、海域でのサンプリング結果（図6）においても、各月とも100mm未満の小型の個体が多く、漁獲対象サイズが少ない状態が続いていると考えられた。

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。CPUEはカレイ類3種とシャコについては昨年から横ばい傾向であるが、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。特にシャコについては、平成16年の13.17から、平成20年の0.54へと著しく減少した後、回復の傾向が見られていない。カレイ類は、春期に小型底びき網で新規加入群の混獲があり、多くの個体が死亡していると考えられる。小型のカレイを分離する改良漁具の導入、または混獲回避のための目合いの拡大等の措置を急ぐ必要があると思われる。また、シャコについても、混獲された小型の保護、再放流の徹底が必要であると考えられる。

一方、ハモについては、昨年の2.01kg/日・隻から、同5.13へとCPUEが大きく増加しており、資源漁は増加していると考えられるが、資源の年齢組成等のデータが乏しい現状であるので、適正な漁獲量等を今後検討していく必要がある。

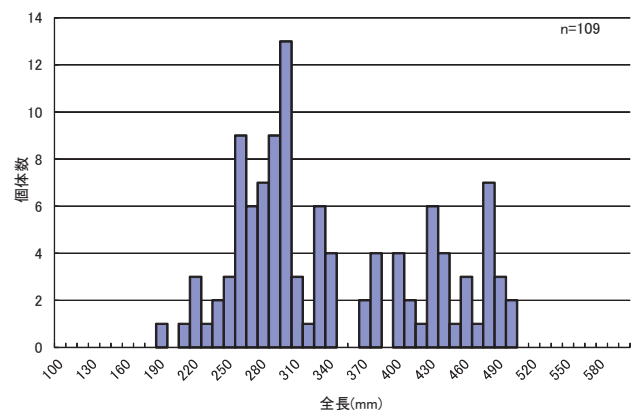


図1 イシガレイにおける漁獲物の全長組成

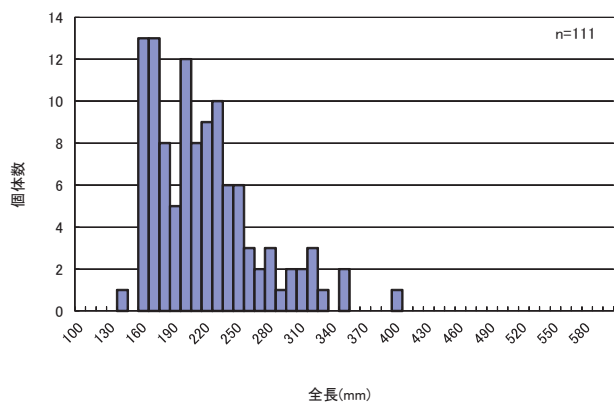


図2 マコガレイにおける漁獲物の全長組成

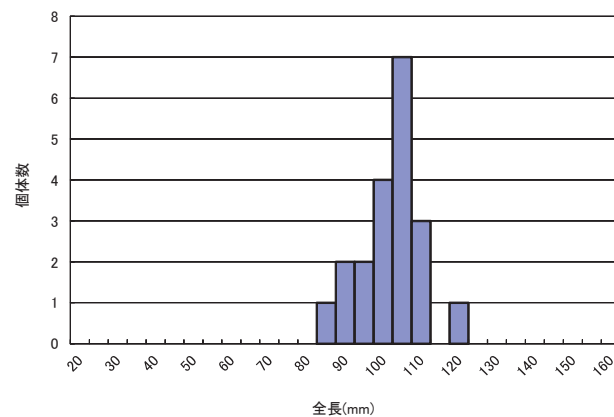


図4 シャコにおける漁獲物の全長組成

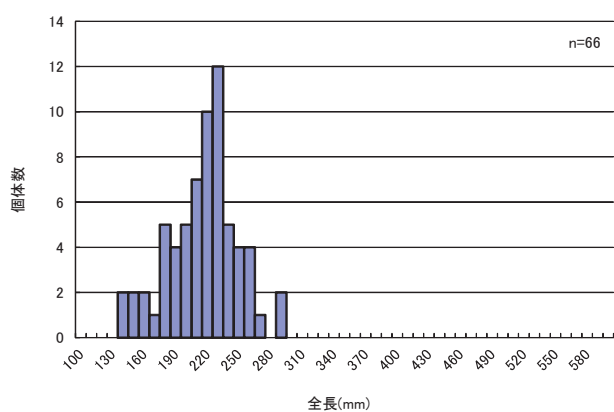


図3 メイタガレイにおける漁獲物の全長組成

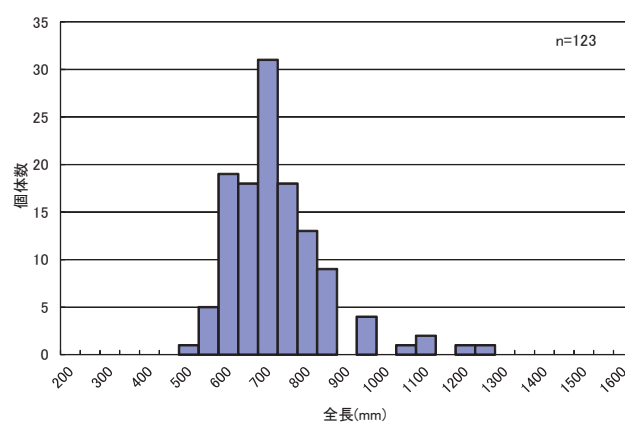


図5 ハモにおける漁獲物の全長組成

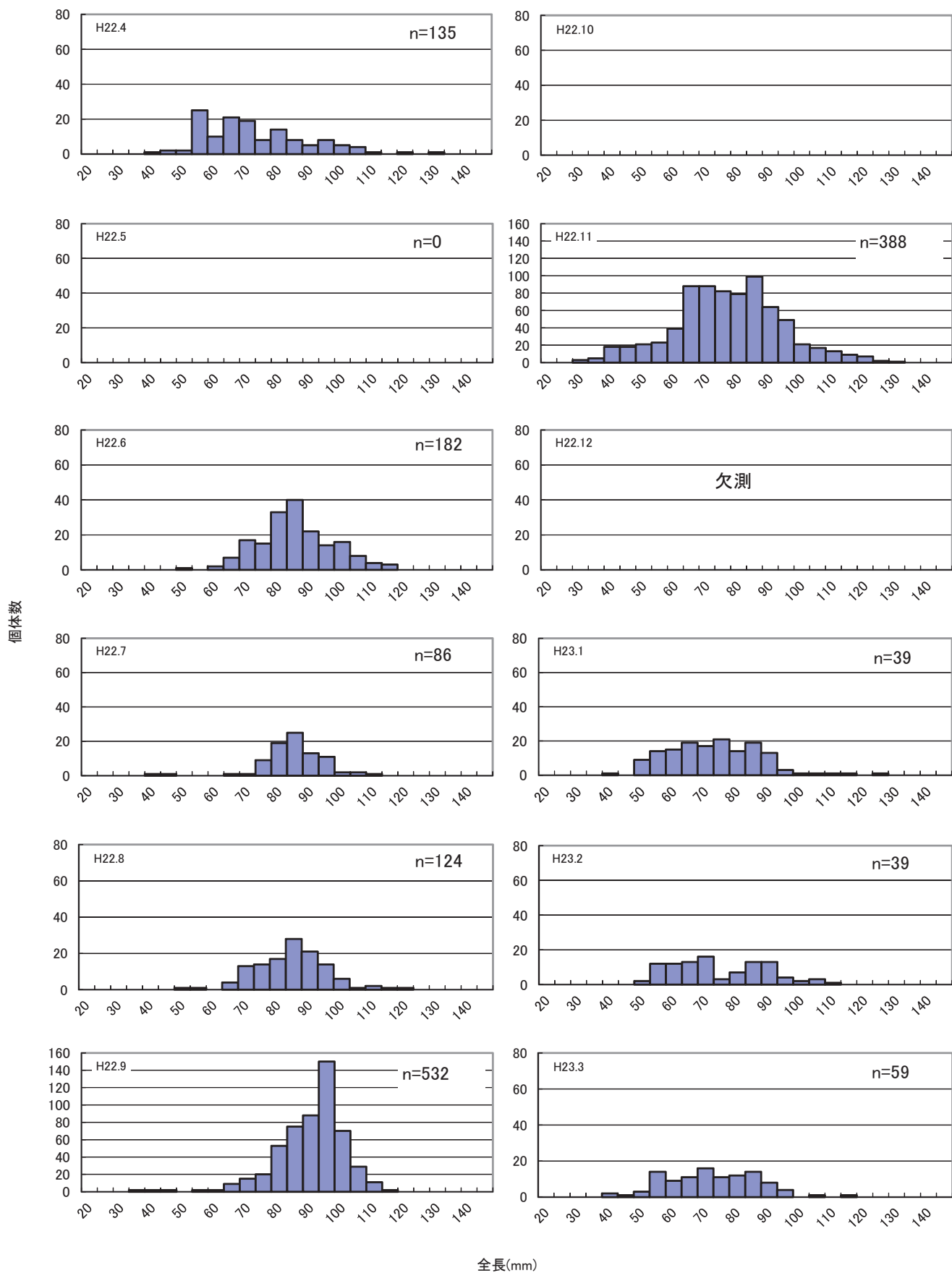


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

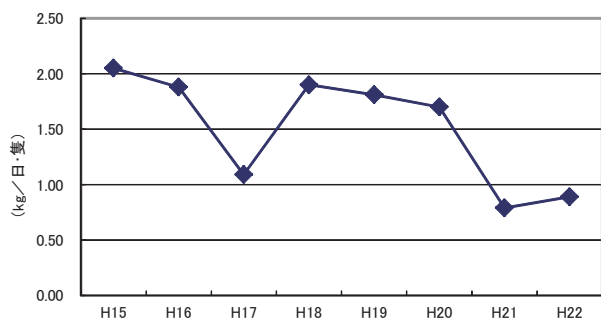


図7 イシガレイにおける標本船CPUE

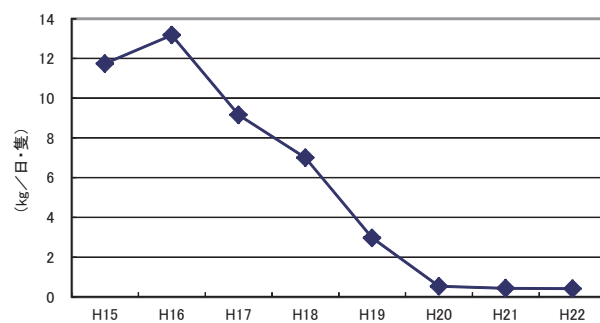


図10 シャコにおける標本船CPUE

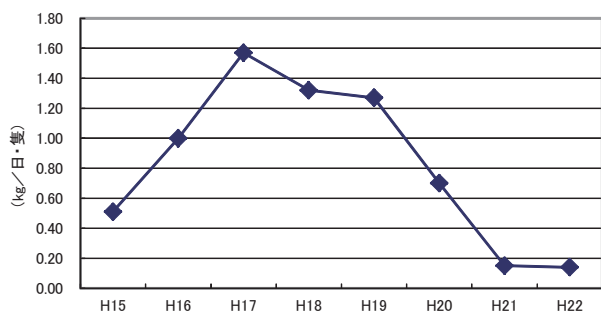


図8 マコガレイにおける標本船CPUE

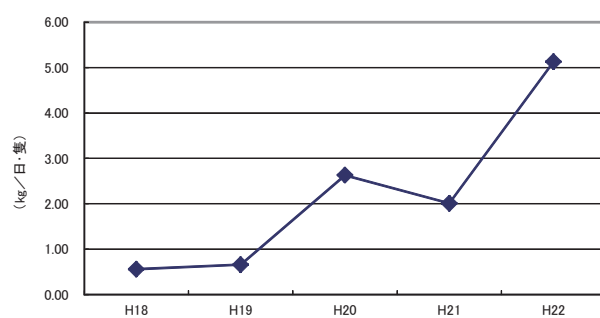


図11 ハモにおける標本船CPUE

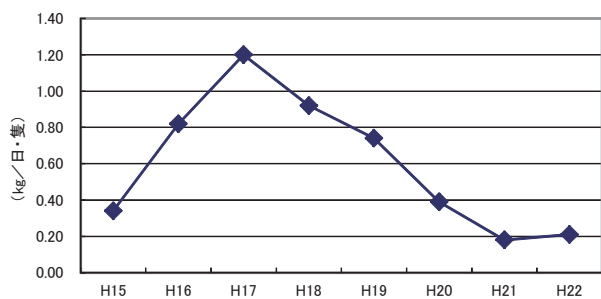


図9 メイタガレイにおける標本船CPUE

水産資源調査

－アサリ資源状況調査－

大形 拓路・中川 浩一・中村 優太・尾田 成幸・石谷 誠

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トン前後と低水準で推移しており、資源回復が強く望まれている。

本事業は、当海域の主要3漁場（蓑島、杵尾、吉富干潟）のアサリ資源量調査を実施することにより、資源状況を明らかにするものである。

方 法

調査は図1に示した行橋市蓑島地先、同市杵尾地先及び築上郡吉富町地先の主要3漁場において、平成22年10月および23年3月に実施した。試料の採集は100m間隔で格子状

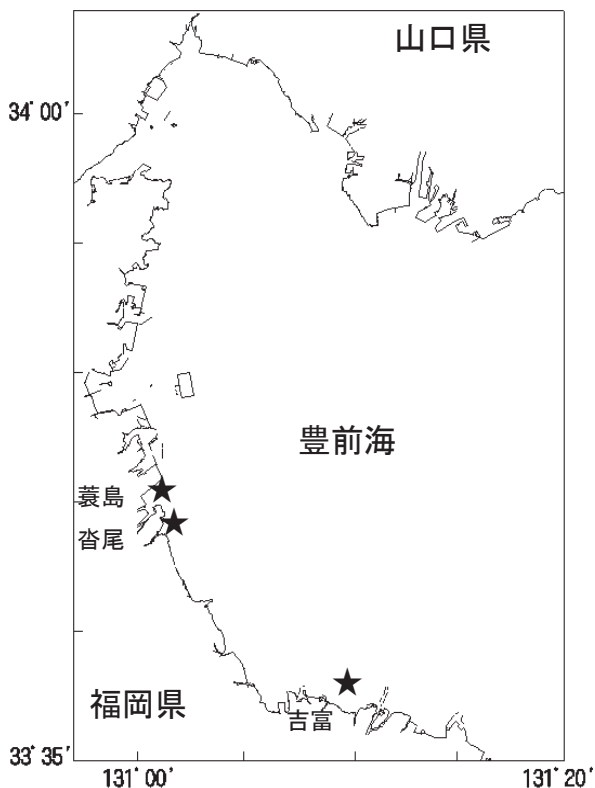


図1 調査位置図

に設定した調査点において、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。これを研究所に持ち帰り、各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。

結果及び考察

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3に示した（何れも殻長4mm以上）。22年10月の調査において推定資源量は15.3トン、平均密度は11.8個/㎡であったものの、23年3月の調査では推定資源量が2.9トン、平均密度が1.6個/㎡と何れも減少した。殻長組成をみると、22年10月の調査では15mm前後のピークが、23年3月では12mmにピークが認められた。

2. 杵尾干潟

杵尾干潟におけるアサリ分布状況を図4、殻長組成を図5に示した（何れも殻長4mm以上）。平成22年10月の調査において推定資源量は3.3トン、平均密度は4.7個/㎡、23年3月の調査では推定資源量が2.4トン、平均密度が2.3個/㎡であった。殻長組成をみると22年10月では8mm～18mm付近で確認され、23年3月では12mmおよび22mm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6、殻長組成を図7に示した（何れも殻長4mm以上）。22年10月の調査において推定資源量は3.9トン、平均密度は6.4個/㎡であったが、23年3月の調査では推定資源量が3.6トン、平均密度が2.7個/㎡となった。また、殻長組成をみると、22年10月では11mm前後で、23年3月では12mmおよび14mm前後でピークがみられた。

アサリの資源量は、昨年度と比較して多少の増減が認められたが、低水準で推移していた。二枚貝類の資源量は、年および季節ごとの変動が大きいため、今後も資源量の動向を把握する調査が必要である。

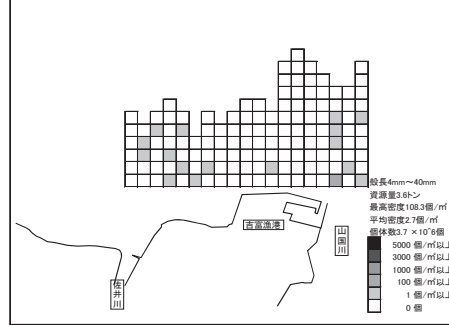
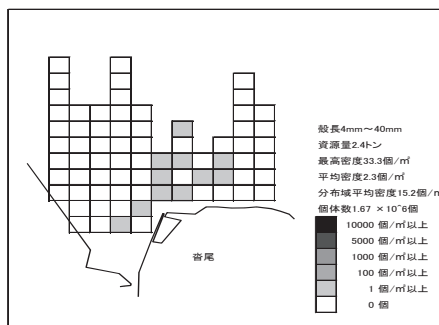
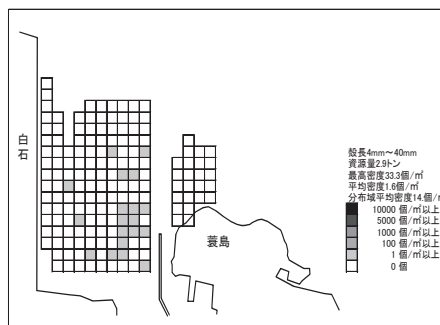
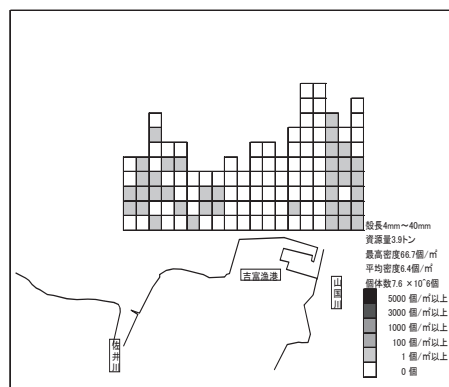
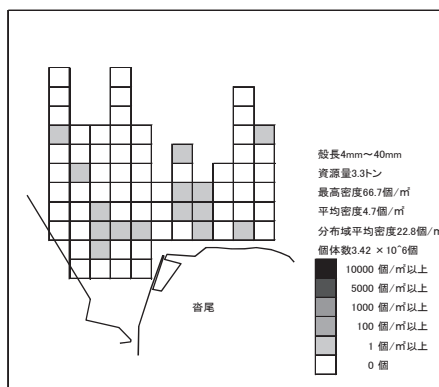
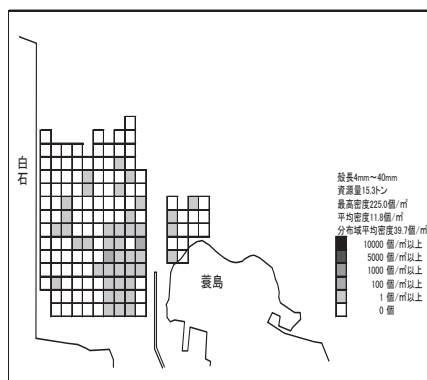


図 2 アサリ分布状況（蓑島）

図 4 アサリ分布状況（沓尾）

図 6 アサリ分布状況（吉富）

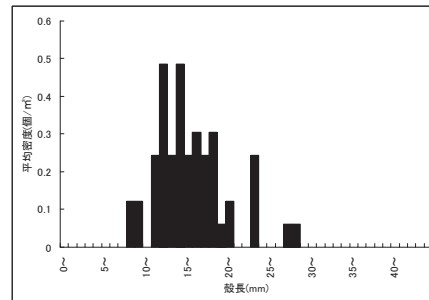
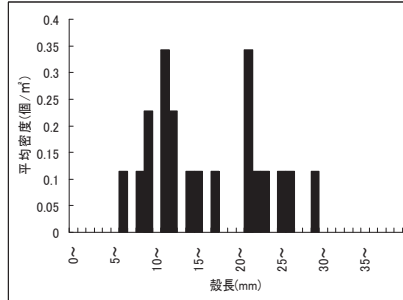
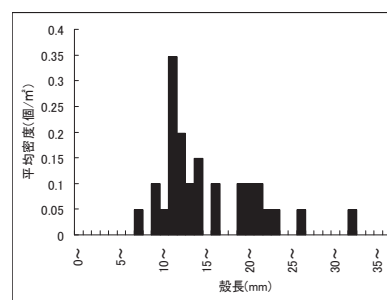
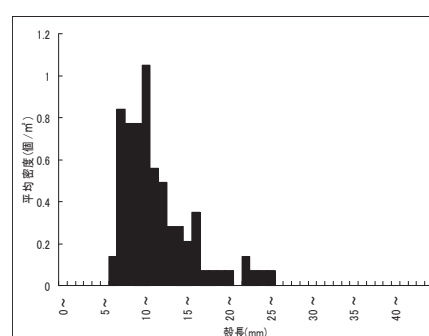
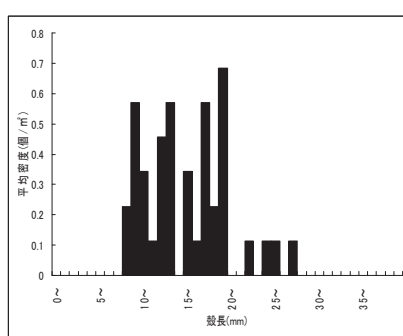
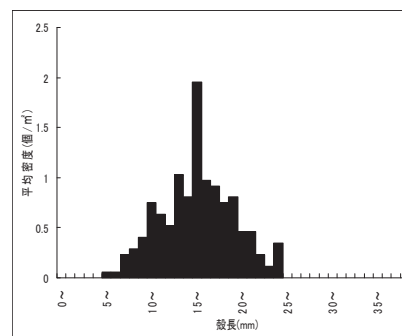


図 3 アサリ殻長組成（蓑島）

図 5 アサリ殻長組成（沓尾）

図 7 アサリ殻長組成（吉富）

周防灘アサリ微小稚貝減耗防止調査事業

大形 拓路・中川 浩一・中村 優太・尾田 成幸・石谷 誠

近年、アサリ漁獲量は全国的に大きく減少している。福岡県においても、昭和61年をピークにアサリ資源量は減少しており、資源回復への継続的な取り組みが行われている。本事業では、数値解析モデルに「アサリ境界層」の知見を組み込み、対象干潟域においてゾーニングを実施し、稚貝の集積方法、稚貝の放流場所などの結果を予測したうえで、増殖対策を講じていく事業である。そこで、豊前海区の6割以上の漁獲を揚げていた吉富地先を対象干潟域としてゾーニング後、砕石等で試験漁場を造成しアサリ人工種苗を放流、生残状況を確認した。併せて、これに供試するアサリ人工種苗を生産した。

方 法

1. 種苗生産

種苗生産は豊前海産アサリを母貝に使用することとし、親仕立てを研究所内の屋外水槽で流水飼育により行った。採卵に使用した母貝は殻長30mm以上で行った。

採卵は母貝を干出させた後、反復温度刺激法で行い、併せて適宜、生殖腺懸濁液を作成・添加して産卵を促した。得られた受精卵は洗卵後、500 L 円形パンライト水槽に収容した。餌料は *Chaetoceros gracilis* および *Pavlova lutheri* を1対1の割合で適量与えた。

フルグロウン期幼生を確認後、一部を砂床方式による円形パンライト水槽での飼育へ移行し、その他はダウンウェリング水槽を用いた飼育に切り替え、殻長約1mm程度に成長するまで飼育した。その後、砂床方式水槽とアップウェリング水槽の2種を併用し、種苗放流まで飼育を行った。

2. 漁場試験

本年度の試験は、平成22年8月から10月、平成22年11月から平成23年3月までの計2回行った。

平成22年8月24日に、昨年度ゾーニングを行った地点に試験区を設置した。試験区は、砕石を施し、四方を高さ約50cmの金枠で囲った砕石枠区、1 m間隔で孟宗竹を設置した竹杭区、2段重ねにした土嚢（45×30cm）で試験区沖側を防ぎ、その中に砕石を施し、四方を笹竹で囲った笹

竹区および対照区の合計4試験区（各試験区5m×5m）を設置した。試験区に使用した砕石は粒径約40mm、枠は内径2mmのステンレス製網、竹杭は外径10cmものを使用した（図1）。施設設置後、平成22年9月、アサリ人工種苗を各試験区中央部に平均殻長2mmのアサリを各2万個放流した。

放流したアサリの生残率を調査するため、各試験区内9地点において、放流前および放流後の経過をコアサンプラー（内径7 cm×深さ1 cm）を用いて採集し、個体数および殻長の計測を（有）生物生態研究社に委託して行った。放流前のサンプリングは、試験区設置直後の平成22年8月24日に、人工種苗生産したアサリ稚貝の放流は平成22年9月7日に行い、その後のサンプリングは、1, 3, 5および30日後に行った。

再試験は、平成22年11月29日に、吉富干潟の石原漁場において、試験区を設置した。試験区は、土嚢を汀線と平行に長さ10mで2段積みし、その陸側に食害対策として被覆網（目合い9mm、縦8m×横3.6m）を施した試験区と被覆網を施さない対照区で行った。各試験区にアサリ親貝（殻長約30mm）を20kg放流した。放流方法は、試験区中央部に深さ5cmの穴を掘り、その中にアサリを投入し、再び砂利等をかぶせた。アサリの放流後、1, 3, 5, 7, 14および30日後に各試験区5定点で枠取り（縦30cm×横40cm×深さ10cm）によってアサリの採集を行った。



図1 干潟面に設置した各試験区の写真（上部右；砕石枠区、上部左；竹杭区、下部左；笹竹区、下部右；被覆網区）

結果および考察

1. 種苗生産

種苗生産結果を表1に示した。4月に行った種苗生産では、約6,850千個の卵を採集し、約620千個の着底稚貝を得た。また、平成22年8月まで育成し、約100万個体を平均殻長2mmしたのち、これらを漁場試験で使用した。4月に行った集苗生産のうち、着底初期稚貝までの生残率が低かった理由として、母貝の成熟度が低かったことなどが考えられる。10月に行った種苗生産では、約5,500千個の卵を採集し、約1,000千個の着底稚貝を育成した。10月に行った試験では、卵の成熟度が高い個体を確保することができたことにより、4月より比較的高い生残率で生産することができた。これらは次年度試験に使用予定である。

当研究所での飼育施設では、アサリ収容場所面積および餌料培養能力に限界もあることから、海上での簡易的な飼育方法等、効率的な種苗生産方法を検討していく必要がある。

2. 漁場試験

アサリ人工種苗放流前と放流後の各試験区における天然アサリ稚貝発生状況調査結果を図3に、放流後の各試験区で採集されたアサリ人工種苗の残留率を図4に示した。稚貝は、竹杭区で1個体確認されたが、対象干潟域に天然アサリ稚貝はほとんど確認されなかったため、アサリ人工種苗放流後確認された個体は、すべて天然稚貝とした。

アサリ人工種苗放流後は、1日目に碎石枠区および竹杭区で僅かにアサリ稚貝が確認されたのみであったが、3日後には竹杭区にて最高で317.9個/㎡の密度で確認された。竹杭区以外の試験区では、10個未満/㎡の密度で確認された地点もあったが、放流直後より低調で推移した。竹杭区でも時間の経過とともにアサリ人工種苗は減少し、30日目の調査では、最高で10.4個/㎡と放流直後と比較して減少していた。アサリ人工種苗は杭打ち区で僅かに残留するものの、放流後すぐに逸散または食害により死亡し、残留率は低調で推移した。また、放流直後より、碎石枠区および笹竹区では施設の破損が確認され、試験区の耐久性についての検討が必要と考えられた。本試験区を設置した吉富干潟は、風波浪による影響を強く受ける干潟で¹⁾、アサリ稚貝はその影響を強く受けることが知

られており¹⁻²⁾、本試験においても過去の知見と同様にアサリ稚貝は逸散したこと、もしくは一部の個体は食害され、アサリ人工種苗の残留率は低調で推移したと考えら

れた。

表1 種苗生産結果（採卵～着底稚貝）

採卵月	浮遊幼生数	着底稚貝数	歩留まり(%)
4月	6850千個	620千個	9.1%
10月	5,500千個	1,200千個	21.8%

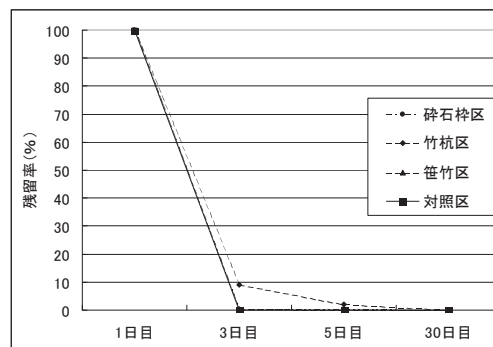


図4 各試験区におけるアサリ稚貝の残留率の推移

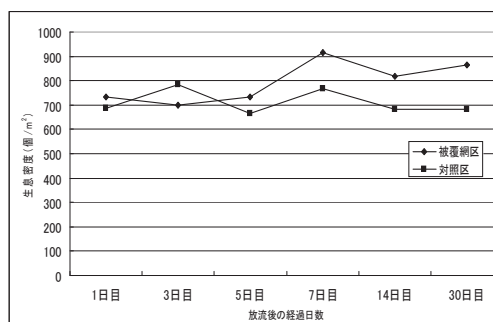


図5 各試験区におけるアサリ平均生息密度の推移

平成22年11月29日より行った試験の結果を図5に示した。アサリ放流後、被覆網区および対照区ともに逸散および食害による死亡は確認されず、生息密度は同調で推移した。このことから、冬期において、石原漁場であれば、被覆網の有無にかかわらず、アサリ親貝は残留することがわかった。被覆網を施すことにより、それによる食害防除効果のためアサリの生残率は高まることが知られているが³⁾、試験期間中は主に夏期に来遊するナルトビエイ *Aetobatus flagellum*などの食害が認められなかったため各試験区の生息密度は同調で推移したと考えられた。次年度は本試験区に種苗生産したアサリ稚貝を放流し、長期的な動態を把握するとともに、被覆網施設の耐久性、網目の適正目合い、およびアサリ稚貝放流時期等についても評価し、アサリ資源量回復に向けた長期的なモニタリングを実施していくことが重要である。

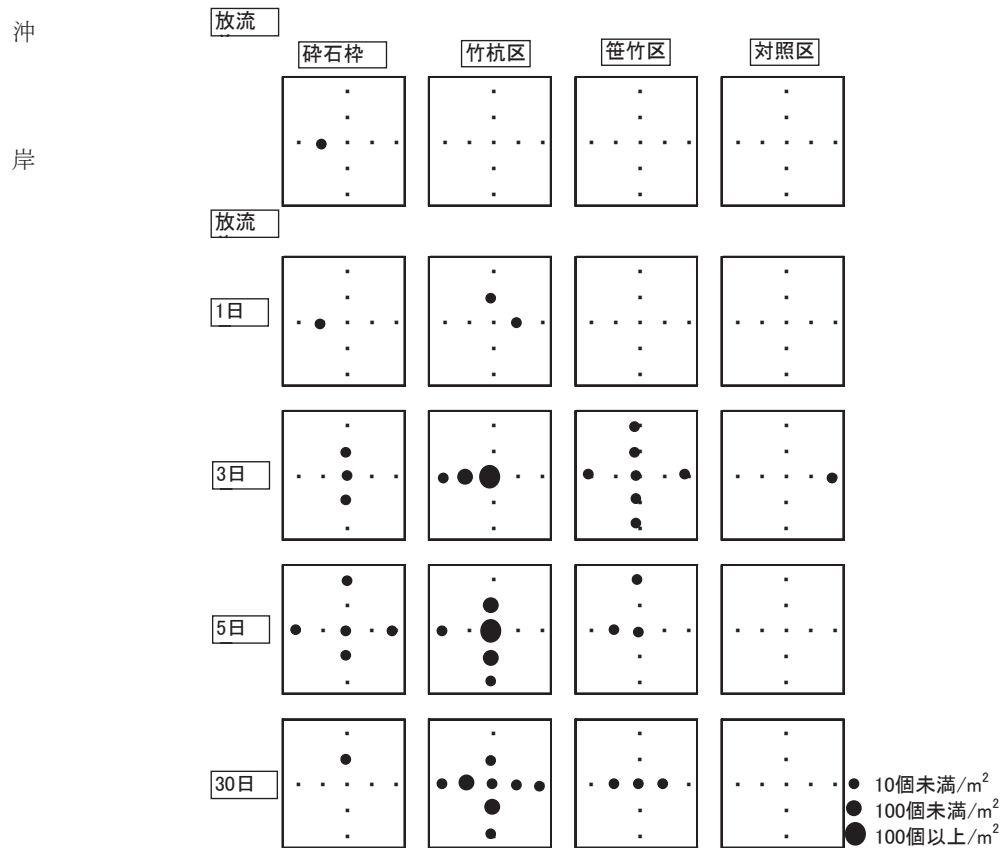


図3 人工種苗放流前のアサリ稚貝分布密度と放流後のアサリ分布密度の推移
文 献

- 1) 長本篤, 上妻智行: 干潟の生産性調査ーアサリー, 平成16年度福岡県水産海洋技術センター事業報告. 229-231.
- 2) 金澤孝弘, 中川浩一, 中村優太, 尾田成幸, 石谷誠: 周防灘アサリ微小稚貝減耗防止調査事業, 平成21年福岡県水産海洋技術センター事業報告. 252-255.
- 3) 伊藤龍星, 小川浩: ネット被覆によるアサリ人工種苗の育成試験, 大分県海洋水産研究センター調査研究報告 (第2号). 23-30.

藻類養殖技術研究

－ノリ養殖－

尾田 成幸・石谷 誠

豊前海ののり養殖業は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。現在は 1 漁協でわずか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って、一部では新規着業者も現れるなど、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、本事業において調査等を実施しているところである。

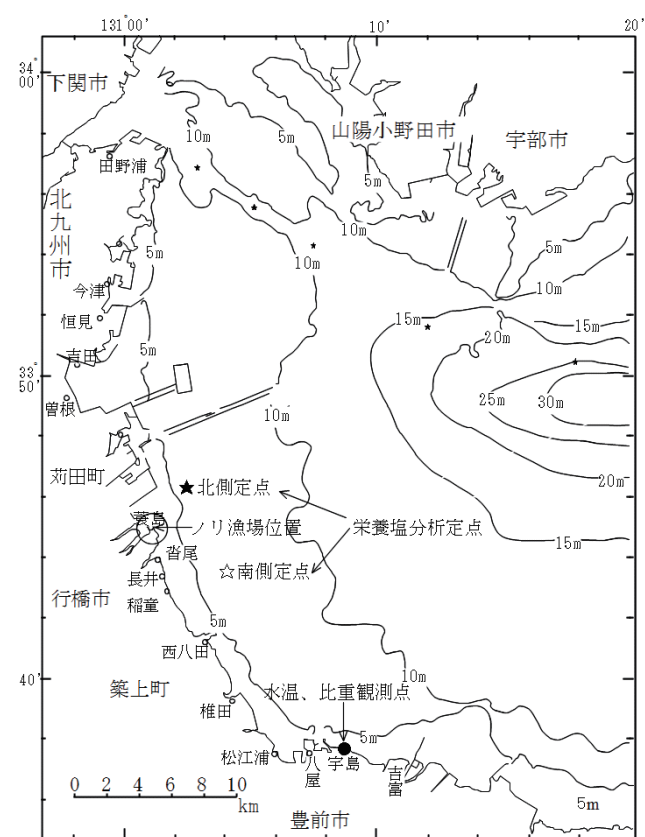


図 1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

方 法

1. 水温・比重の定点観測結果

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。

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 22 日の満潮時に図 2 に示す行橋市蓑島地先の 10 定点において、表層の水温と比重(塩分)を測定した。

(2) 行橋市沖の DIN, DIP の推移

ノリ漁期前の 10 月上旬から翌年 3 月にかけて、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 DIP 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。

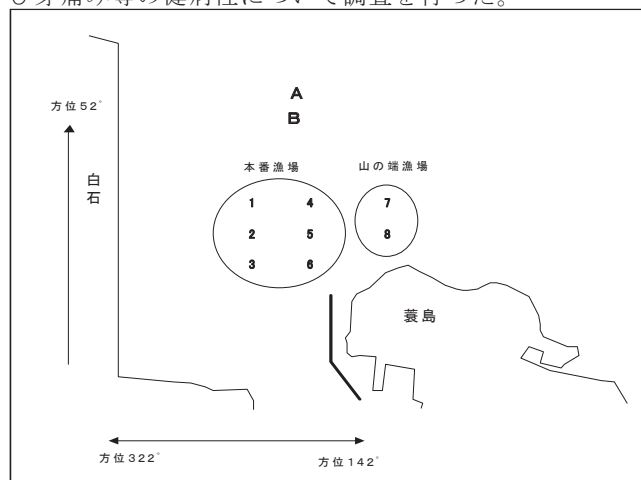


図 2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

結果及び考察

1. 水温・比重の定点観測結果

水温と比重の定点観測結果を図 3 に示した。

水温は、採苗前の 10 月 1 日には採苗適水温の 23℃ 台まで低下していた。その後は順調に低下し、採苗日の 10 月 19 日には 21.7℃ となった。11 月からは平年より低めで推移し、12 月下旬に平年より高めに転じたが、その後はおおむね平年より低めで推移した。

比重は、12 月まで平年より低めで推移したが、育苗期に顕著な低下はみられず、3 月上旬まで安定していた。

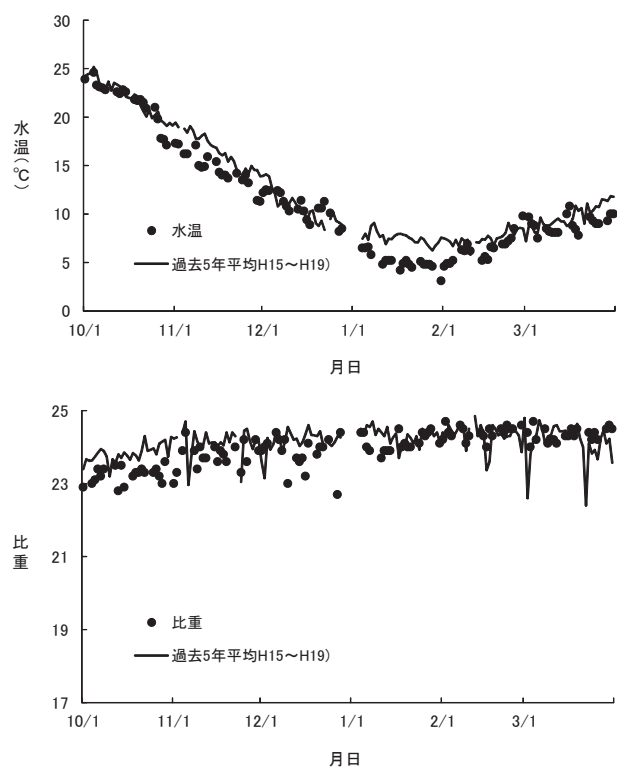


図3 定点観測による水温と比重の推移

表1 水温、比重の分布調査結果

調査点	水温(°C)	塩分	比重
1	21.4	31.9	23.6
2	21.4	31.9	23.6
3	21.4	32.0	23.7
4	21.5	31.9	23.6
5	21.4	31.8	23.5
6	21.4	32.0	23.7
7	21.5	31.8	23.6
8	21.3	31.8	23.5
A	21.3	31.5	23.3
B	21.5	32.0	23.7

2. ノリ漁場における環境調査

(1) 水温・比重(塩分)の分布

養島地先における水温と比重(塩分)の測定結果を表1に示した。

水温は21.3～21.5℃、比重は23.3～23.7の範囲で分布し、採苗に際し特に問題はなかった。

(2) 行橋市沖のDIN, DIPの推移

行橋市沖の2定点におけるDINとDIPの推移を図4に示した。

DINは0.30～6.39μM、DIPは0.08～1.2μMの範囲で推移した。DINは10月中旬と12月上、中旬にピークを示し、それ以外は1μM以下で推移した。

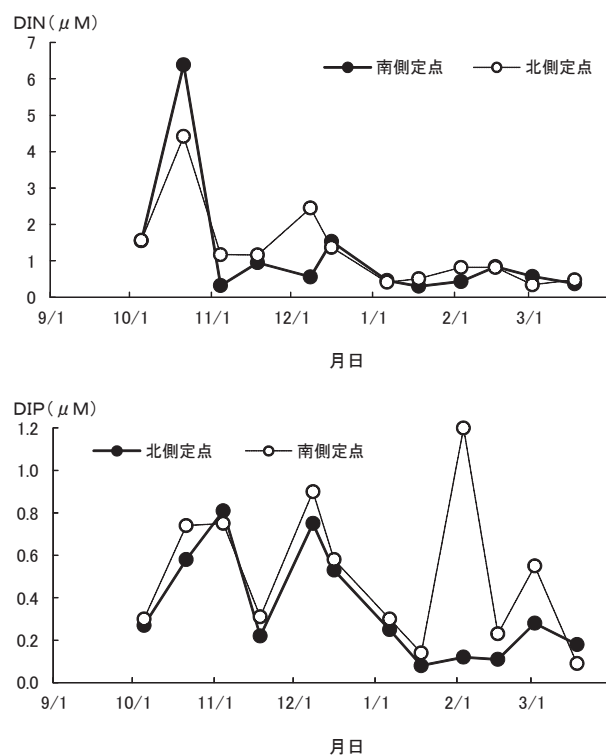


図4 行橋市沖におけるDINとDIPの推移

DIPは北側定点、南側定点ともに10月中旬と11月上旬にピークを示し、南側定点では2月上旬と3月上旬にピークを示し、それ以外は0.3μM以下で推移した。

3. ノリの生育状況

(1) 採苗状況

図2に示す養島地先のA、Bの海域において、10月19日6時からズボ方式による採苗が行われた。

10月25日の芽付き検鏡では、充分量の芽付きを確認できた。カキガラは24日ごろから撤去され、順次本番漁場に展開された。

(2) 育苗初期～秋芽網生産期における状況

1枚展開は11月上旬から11月中旬に行われた。

摘採は11月下旬から開始され、年内3回、翌年1～2回の計4～5回行われた。本年度は秋芽網生産期後半の1月に、今川滞筋に隣接する一部の漁場で原意不明の芽流れとしろぐされ症様の傷害が発生した。

(3) 冷凍網生産期における状況

冷凍網の張り込みは2月に入って行われた。

経営体数の減少により海区全体の福岡県漁連による入札結果の生産枚数、金額は昨年より減少したものの、1経営体当たりの生産枚数、金額は前年度よりも増加した。

県産かき養殖新技術開発事業

中川 浩一・中村 優太・大形 拓路

福岡県豊前海のかき養殖は、昭和58年に導入されて以来急速に普及し、現在では約1,000トンの生産を揚げる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、近年、豊前海区では秋季の海水温が高めに推移する傾向があるため、カキのへい死被害が度々発生し、また、身入りの遅れによって、ここ10年で約1ヶ月も収穫開始時期が遅れている¹⁾。へい死や身入りの遅れは収穫量の減少や品質低下に直結し、ブランド力の低下につながる致命的な問題となるため、今後の養殖環境に適応した新たな養殖管理技術の開発に取り組むことが急務となっている。

そこで事業では、「豊前海一粒かき」の生産量と品質を維持し、更なるかき養殖の振興を図るため、①現在の漁場環境に最も適していると考えられる当海区産種苗（地種）の活用技術を開発、②養殖手法を改善することでカキのへい死防止技術や身入り向上技術を開発する。

方 法

1. 地種種苗の採苗技術開発

（1）地種育成試験

豊前海におけるカキ採苗の可能性を判定するため、昨年度に採苗した地種と既存の宮城産種苗との成長比較試験を実施した。試験は人工島周辺漁場で実施し、毎月中旬に任意の20個体を測定して育成状況を比較した。

2. へい死防止及び身入り向上技術開発

（1）密度試験

餌料効率の改善による効果をみるため、図1に示す人工島周辺漁場内において、イカダの1区画に垂下本数を1/2にした試験区（低密度区）を設け、同イカダの通常垂下区と育成状況を比較した。調査は毎月中旬に実施し、各区任意の20個体を測定した。

（2）垂下時期別試験

垂下開始時期が成長・生残に及ぼす影響を把握するた

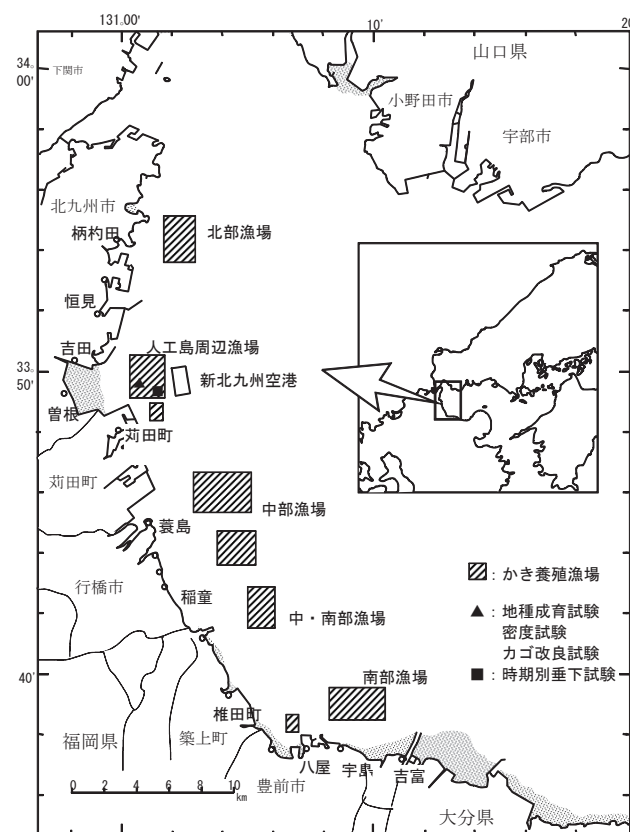


図1 調査位置図

め、図1に示す人工島周辺漁場内のかき養殖イカダにおいて3月～7月にかけて毎月種苗を垂下し、その後の育成状況を比較した。調査は毎月中旬に実施し、各区任意の20個体を測定した。

結果および考察

1. 地種種苗の採苗技術開発

（1）地種育成試験

育成試験結果（殻高及びむき身重量）を図2及び図3に示した。出荷が開始される11月時点での育成状況を比較すると、殻高は豊前産が88.9mm、宮城産が88.6mm、むき身重量は豊前産が12.7g、宮城産が10.3gと殆ど変わらず、同様に成長することが確認された。

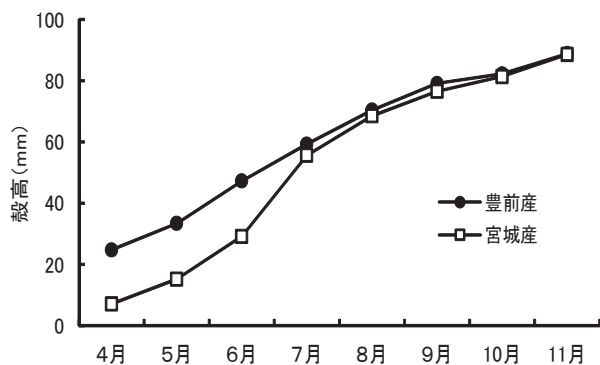


図2 地種育成試験結果（殻高）

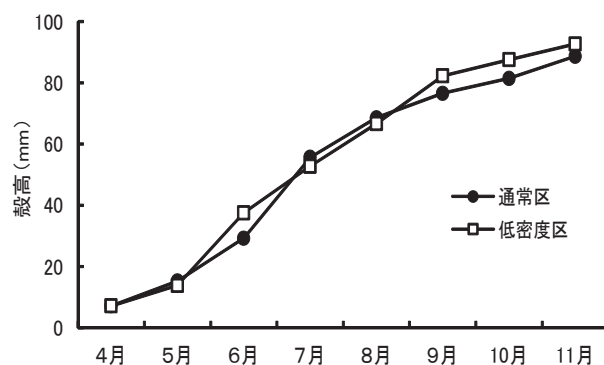


図4 密度試験結果（殻高）

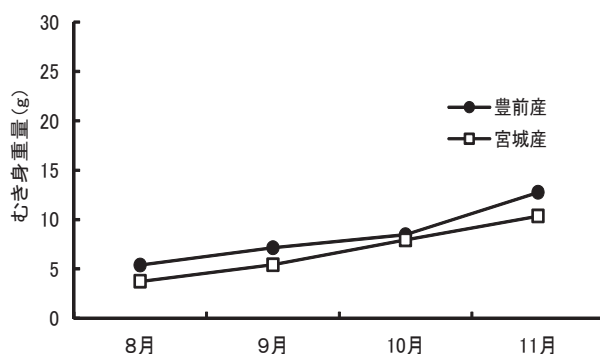


図3 地種育成試験結果（むき身重量）

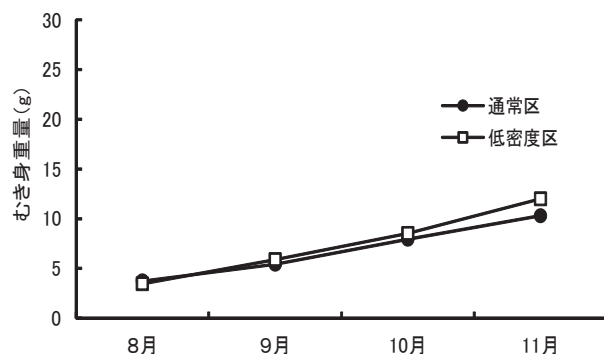


図5 密度試験結果（むき身重量）

2. へい死防止及び身入り向上技術開発

（1）密度試験

密度試験結果（殻高，むき身重量）を図4及び図5に示した。出荷直前の11月の育成状況を比較（t検定）すると，殻高に差は生じなかった（ $P>0.05$ ），むき身重量は低密度区のほうが重かった（ $P<0.05$ ）。従って，今年度のカキ育成状況については，密度低下による身入りの改善効果が確認された。

（2）垂下時期別試験

垂下時期別試験結果（殻高，殻付重量及びへい死率）の推移を図6～図8に示した。今年度のカキ育成状況について，出荷が開始される11月以降の育成状況を比較（t検定）すると，殻高は11月以降は3～6月＞7月区の順に大きかった。殻付重量は11月では3月＞4～5月＞6月＞7月区，12月以降は3～5月＞6月＞7月区の順に重かった。なお，へい死はすべての月で平年値（約40％）を下回り，垂下時期による差は生じなかった。

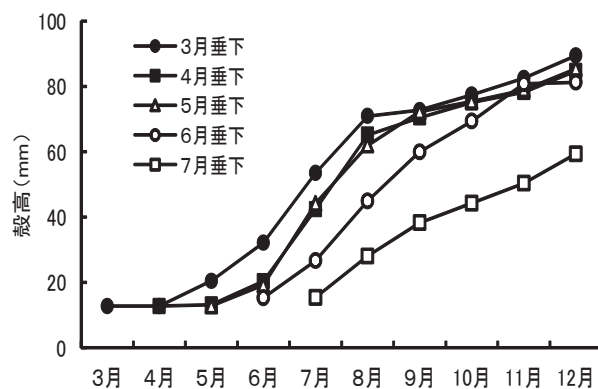


図6 垂下時期別試験結果（殻高）

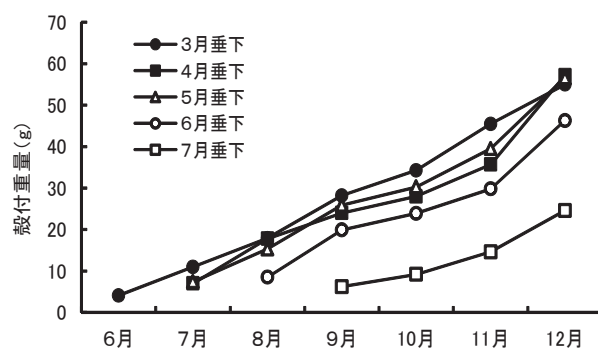


図7 垂下時期別試験結果（殻付重量）

文 献

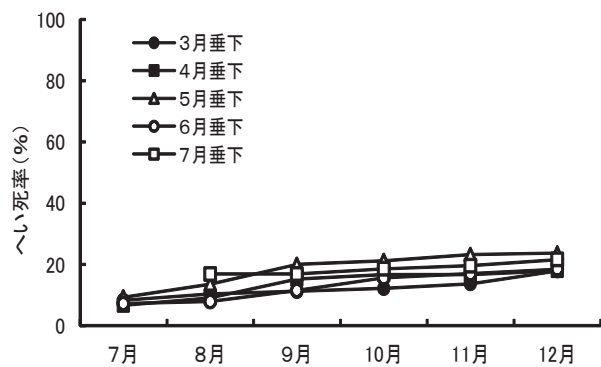


図 8 垂下時期別試験結果（へい死率）

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，第19号，109-114（2009）．