

資源管理型漁業対策事業

— 小型底びき網：遠隔地への漁獲物出荷試験 —

尾田 成幸・石谷 誠

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。

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。

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。

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、今後は他魚種の出荷に努めたい。

2. 付加価値向上技術および出荷技術の開発

本年度はツバクロエイの干物加工試験を行った。今年度は、地元で低コストで加工できるよう簡易な乾燥施設の作成を検討した。

作成した乾燥施設の模式図を図1に、完成した製品の水分含量を表1に示す。

一般に魚介類の乾製品常温で腐敗することなく保存できる水分の上限は約40%といわれているが、4種の製品とも平均33%以下で加工できた。

今回作成した乾燥施設は、床面積4㎡ほどの閉鎖的な

室内に、扇風機、除湿器、換気扇、および殺菌灯を設置したものである。低温乾燥機に比べると、湿度の高い日や気温の高い日は、乾燥に2日ほどかかることや、生菌数の増加の懸念があるため、そのような日を避けて加工することが望まれるが、漁業者自らで十分活用できるものと思われる。

また、製品70gあたり300円で販売した場合の利益率は72.3%（表2）、ツバクロエイkg単価は713円と見積もられた（表3）。

なお、現在、数件の漁業者が簡易な乾燥施設の作成を検討しているところである。

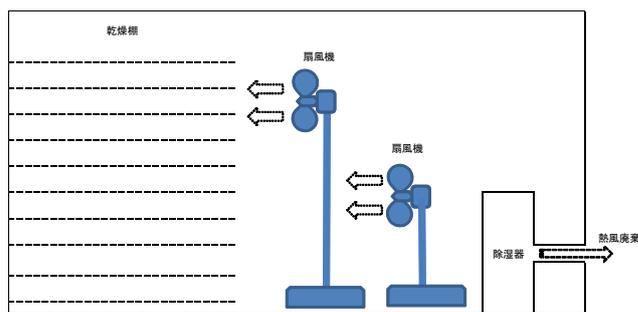


図1 簡易加工施設模式図

表1 簡易加工施設で加工したツバクロエイ干物の水分含量

部位・調味液	肉・しょうゆ		肉・白だし		軟骨・しょうゆ		軟骨・白だし	
加工年月日	2011/11/21	2012/3/19	2011/11/21	2012/3/19	2011/11/21	2012/3/19	2011/11/21	2012/3/19
測定数	25	28	23	23	28	33	33	34
平均	32.2	33.0	32.2	33.1	30.0	28.3	28.5	27.5
標準偏差	1.9	1.1	1.4	1.8	1.7	3.2	1.4	2.7

表2 ツバクロエイ干物、製品1パックあたりの利益率計算結果

販売単価:A(円)	経費:B(円)※	利益:C=A-B(円)	C/A%
250	83	167	66.8
300	83	217	72.3
400	83	317	79.3
500	83	417	83.4

※パック、ラベル、調味料費(人件費、出荷運賃、光熱費等を除く)

表3 ツバクロエイkg単価試算結果

ツバクロエイ処理前重量	100 kg
加工部位のみ重量	48 kg
加工後重量	23 kg
加工可能パック数(70g/パック)	329 パック
売り上げ額 (1パック300円で販売)	98,571 円
売上額×利益率(72.3)	71,267 円
ツバクロエイkg単価	713 円

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は厚くお礼申し上げます。

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査

濱田 豊市

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23年度ヒラメ・トラフグ標本船操業日誌調査結果

漁協名	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
葦島	ヒラメ	小型底びき網	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	17.3	8.2	0.0	0.7	0.0
豊築	トラフグ	小型底びき網	0.7	1.0	0.8	0.0	0.0	0.0	6.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.5
		小型定置網	8.3	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	2.2	1.3

表2 平成23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	252	165	69	198	366	351	930	1,197	408	279	156	264

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

濱田 豊市・大形 拓路

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、標本採取は調査取締船「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行った。

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4地点で、6月は9地点で、7月は11調査点で確認された。その後は急激に減少したものの、11月まで確認された。出現個体数は、7月が最も多く、次いで6月であったことから、出現のピークは6～7月と推定された。出現期間は昨年と同様であったが、そのピークは一月遅れていた。

稚仔魚については、前述の卵の出現状況を追従した形で、ほぼ同様の傾向を示した。

今年度の調査では、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できなかった。

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。

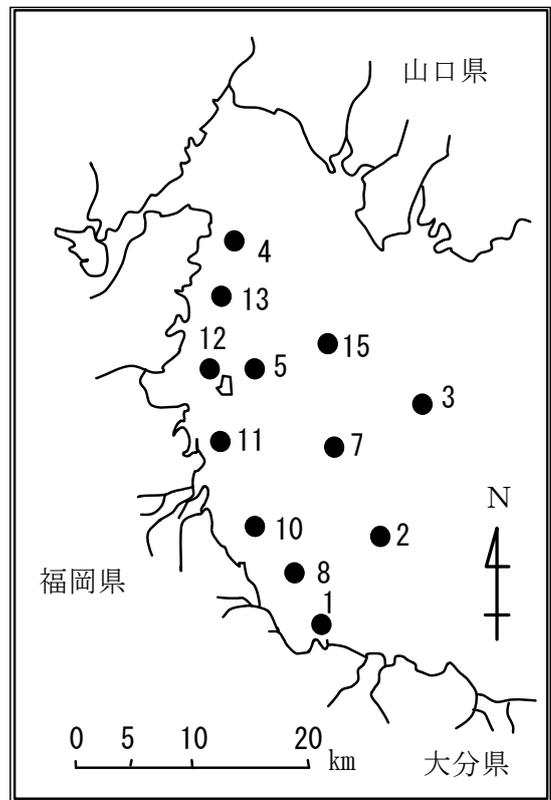


図1 調査点

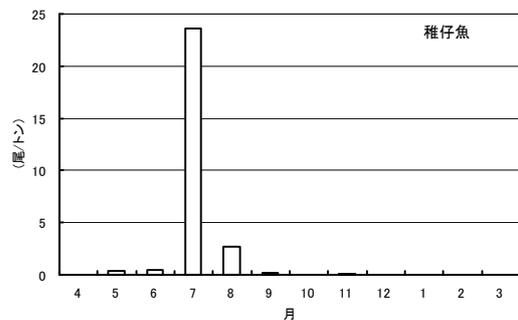
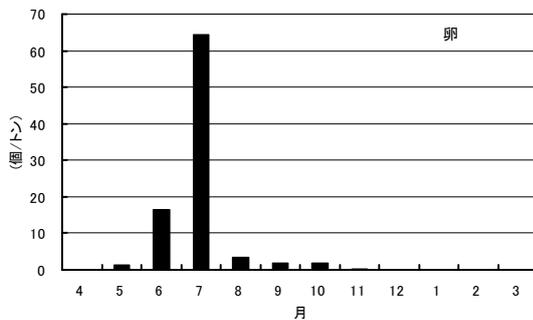


図2 カタクチイワシ卵及び稚仔魚の月別出現状況

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
H23.4.4 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
5.9 卵	0	0	10.90	0	0	1.43	0	0	0	0	0.88	1.73	1.24
稚仔	0	0	0.21	0	0	0	3.71	0	0	0	0	0.86	0.40
6.1 卵	0.69	57.59	18.54	6.52	0	84.09	4.23	0	1.27	0.95	0	22.82	16.39
稚仔	0	0	0	0	0	0.42	0.85	0	0	0	0	4.44	0.48
7.5 卵	0	26.24	89.92	2.30	24.51	242.26	138.60	136.91	3.24	13.19	4.39	92.67	64.52
稚仔	85.05	0	12.57	6.91	6.76	30.80	60.00	64.23	2.43	3.88	3.66	6.43	23.56
8.8.9 卵	0	0	4.53	36.60	0	0	0	0	0	0	1.81	0	3.58
稚仔	0	0	0.91	0	0.76	0	0	0	0	0	0.91	30.06	2.72
9.6 卵	0	0	19.49	0.45	0	0	0	1.97	0	0	0	1.90	1.98
稚仔	0	0	0.48	0	0	0	0.91	0.66	0	0	0	0.63	0.22
10.4 卵	0	0	0.59	0	0	4.23	0	0	13.02	5.22	0	0	1.92
稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.54	0.04
11.1 卵	0	0.48	0.20	1.09	0	0	0	0.61	0	0	0	0.75	0.26
稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.12	0.09
12.5 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
H24.1.5 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
3.5 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	0.69	84.31	144.15	46.96	24.51	332.00	142.83	139.49	17.53	19.36	7.08	119.86	89.90
稚仔	85.05	0	14.16	6.91	7.52	31.23	65.46	64.89	2.43	3.88	4.56	44.07	27.51

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に示した。イシガレイの全長組成では170～530mmの個体が確認されたが、個体数が少なく、全長組成のモードは確認できなかった。マコガレイでは、ほとんどの漁獲物が200～250mmの個体であり、全長300mmを超える個体は少数であった。メイタガレイでは、多くの漁獲物が全長150mm～250mmであり、漁獲物のほとんどが若齢魚であると考えられる。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600～900mm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が続いている。全長の測定結果では、全長100mm程度の個体がほとんどであり、漁獲対象サイズまで成長した直

後に水揚げされる状況が続いている。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種については昨年よりさらに低下し、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。シャコについては昨年からわずかに上昇したものの、依然1.02kg/日・隻低く、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、5.51kg/日・隻となり、引き続き上昇傾向であるが、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。

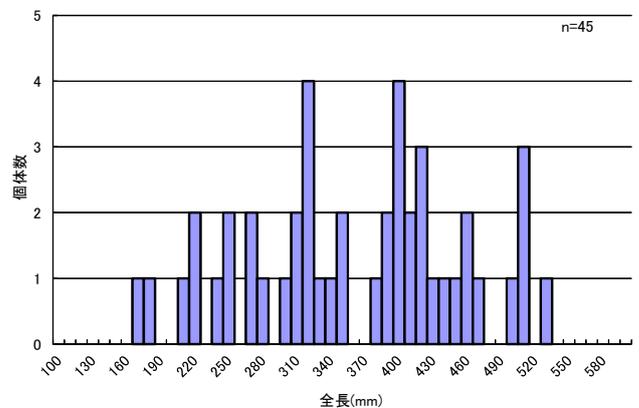


図1 イシガレイにおける漁獲物の全長組成

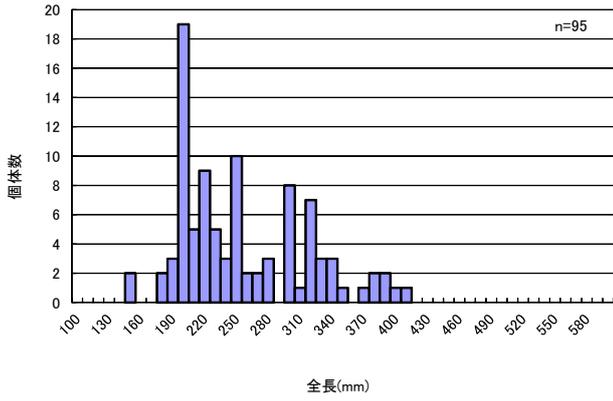


図2 マコガレイにおける漁獲物の全長組成

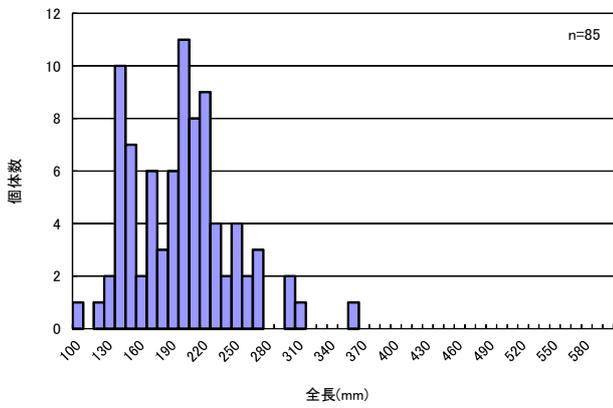


図3 メイタガレイにおける漁獲物の全長組成

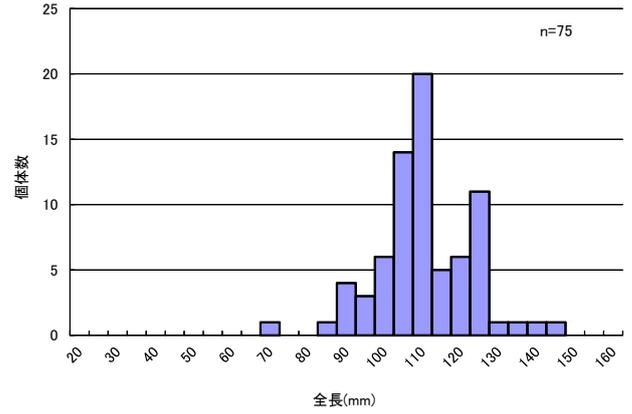


図4 ハモにおける漁獲物の全長組成

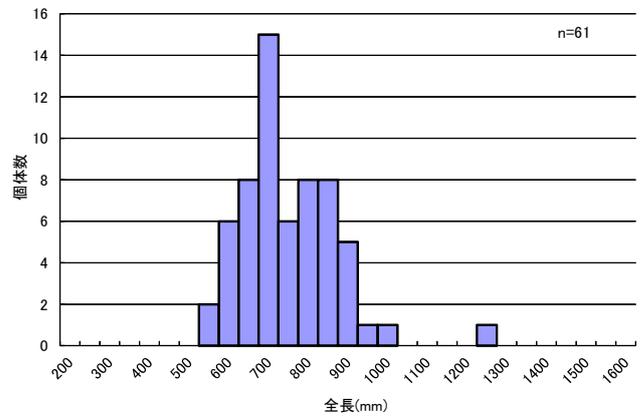


図5 シャコにおける漁獲物の全長組成

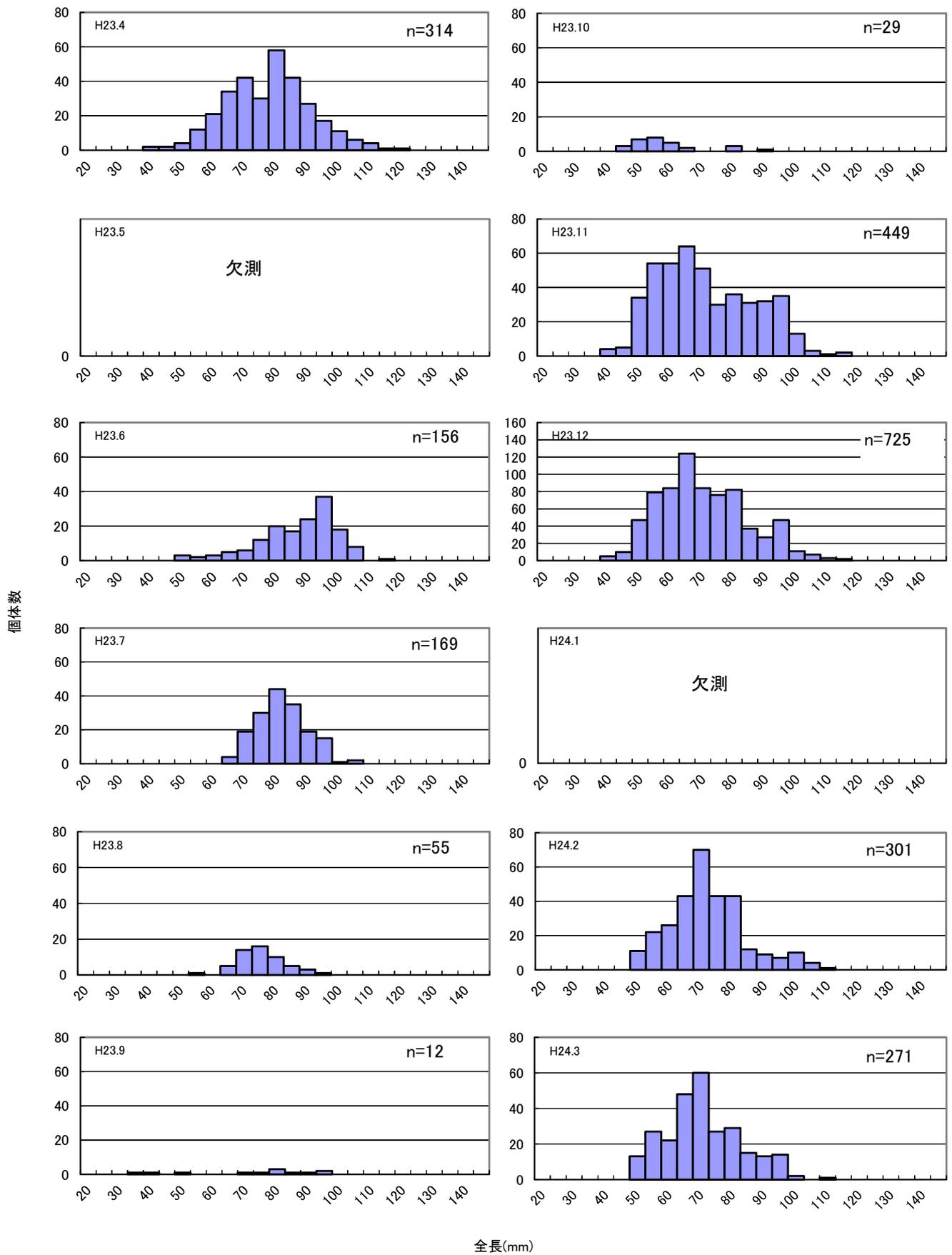


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

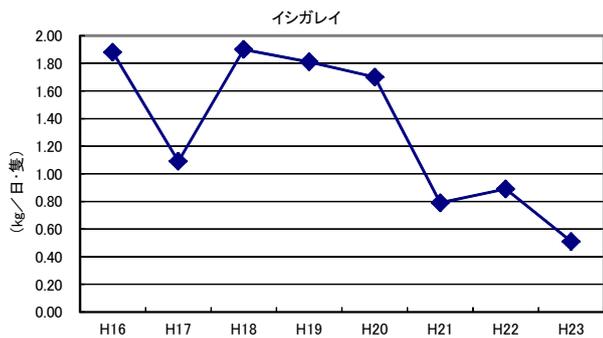


図7 イシガレイにおける標本船CPUE

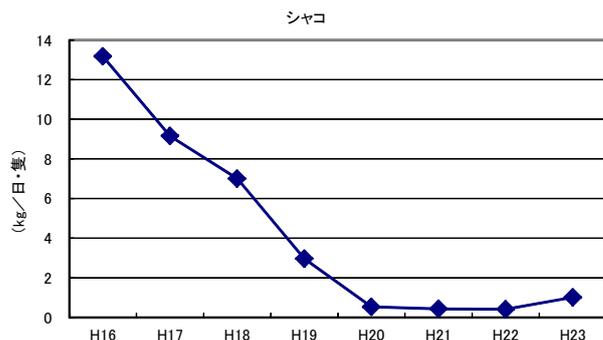


図10 シャコにおける標本船CPUE

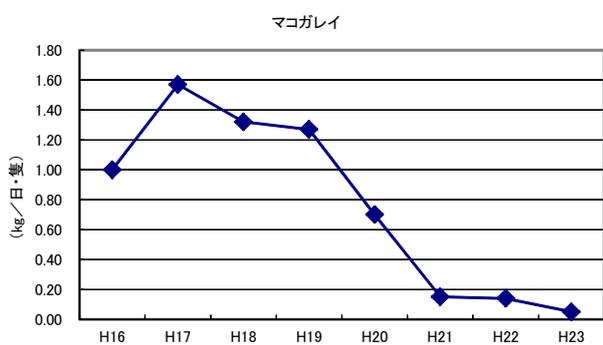


図8 マコガレイにおける標本船CPUE

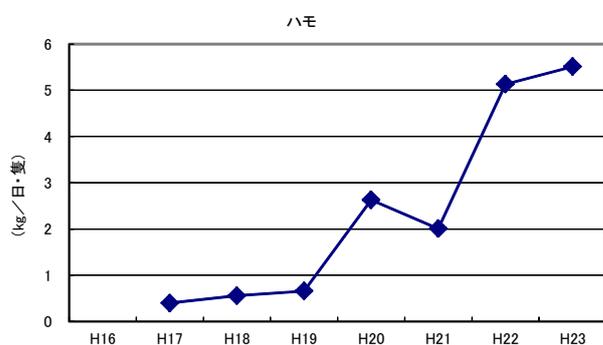


図11 ハモにおける標本船CPUE

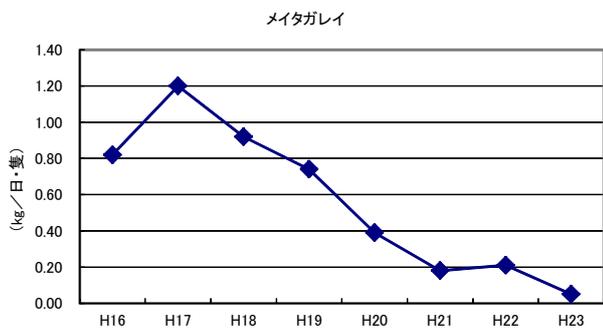


図9 メイタガレイにおける標本船CPUE

資源管理体制強化実施推進事業

-浅海定線調査-

大形 拓路・石谷 誠

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。

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 < 0.6σ
やや高め・やや低め	: 0.6σ ≤ 標準化値 < 1.3σ
かなり高め・かなり低め	: 1.3σ ≤ 標準化値 < 2.0σ
甚だ高め・甚だ低め	: 2.0σ ≤ 標準化値

方 法

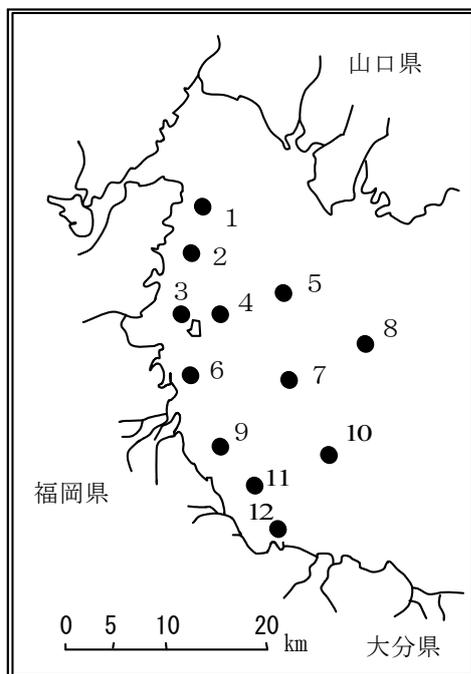


図1 調査定点

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：7.4～27.9℃の範囲で推移した。6月に18.7℃（平年差-2.12℃）の「甚だ低め」となった。一方、11月は20.3℃（平年差+1.54℃）、12月は15.6℃（平年差+1.80℃）で「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。

底層：7.6～27.2℃の範囲で推移した。6月に17.5℃（平年差-1.48℃）で「かなり低め」となった。一方、11月は20.3℃（平年差+1.61℃）、12月は15.6℃（平年差+1.86℃）で「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：29.44～33.51の範囲で推移した。5月に33.51（平年差+1.25）の「甚だ高め」となった。一方、11月は31.76（平年差-0.51）12月は31.83（平年差-0.81）で、「かなり低め」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：31.69～33.53の範囲で推移した。5月に33.53（平年差+0.97）の「かなり高め」となった。一方、12月は31.83（平年差-0.89）で、「かなり低め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

(3) 透明度

2.4～6.3mの範囲で推移した。12月に6.3m（平年差+2.3m）の「甚だ高め」となった。一方、10月は2.4m（平年差-1.2m）で、「かなり低め」となった。その他の月は「やや高め」～「やや低め」で推移した。

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

溶存性無機態窒素(DIN: NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N), リン酸態リン(PO₄-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、測定値と過去30年間(1972～2003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、表現の

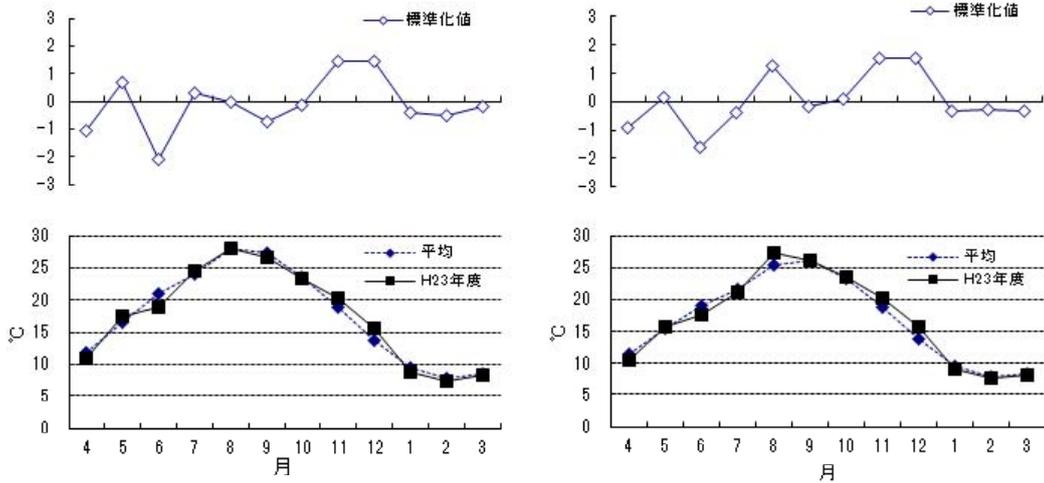


図2 水温の変化（左：表層，右：底層）

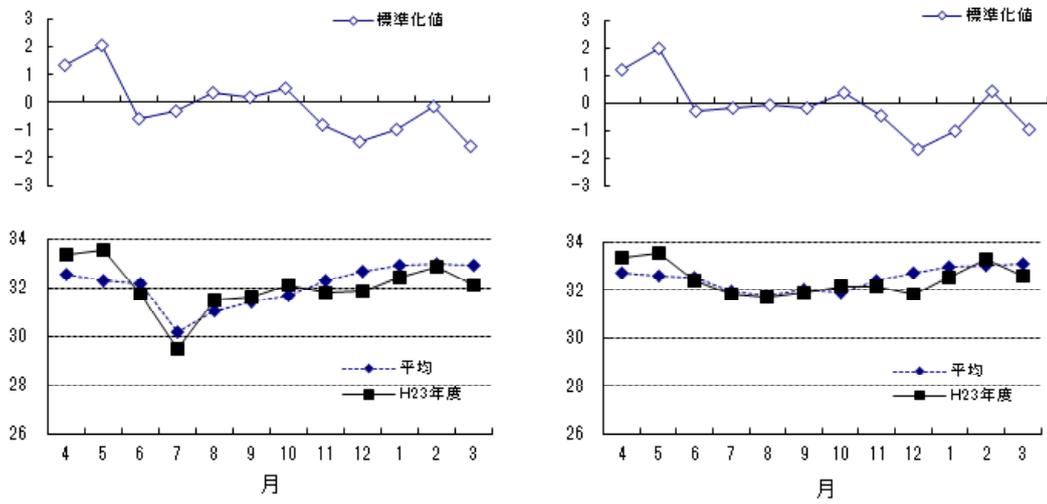


図3 塩分の変化（左：表層，右：底層）

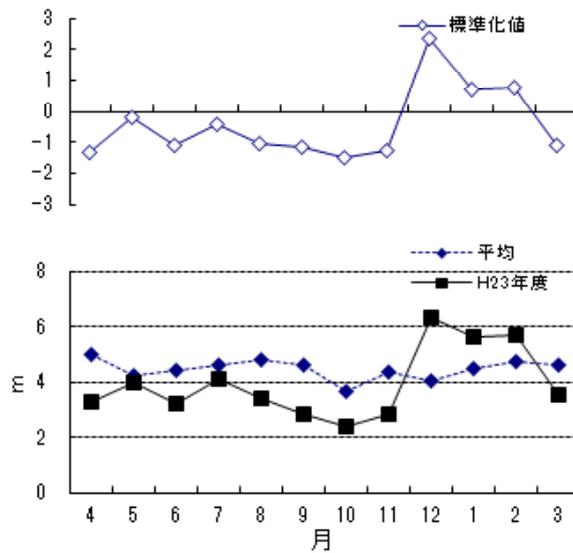


図4 透明度の変化

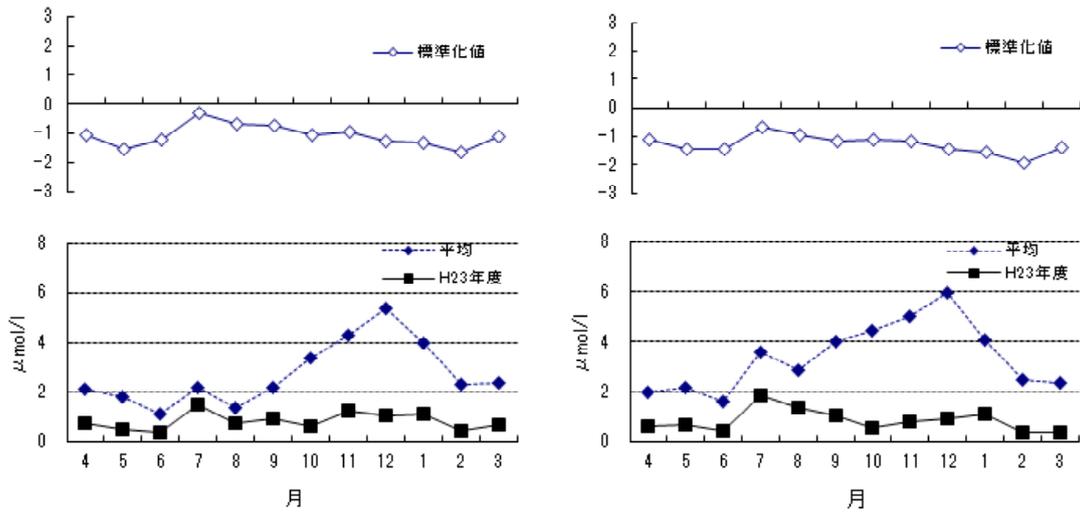


図5 DINの変化（左：表層，右：底層）

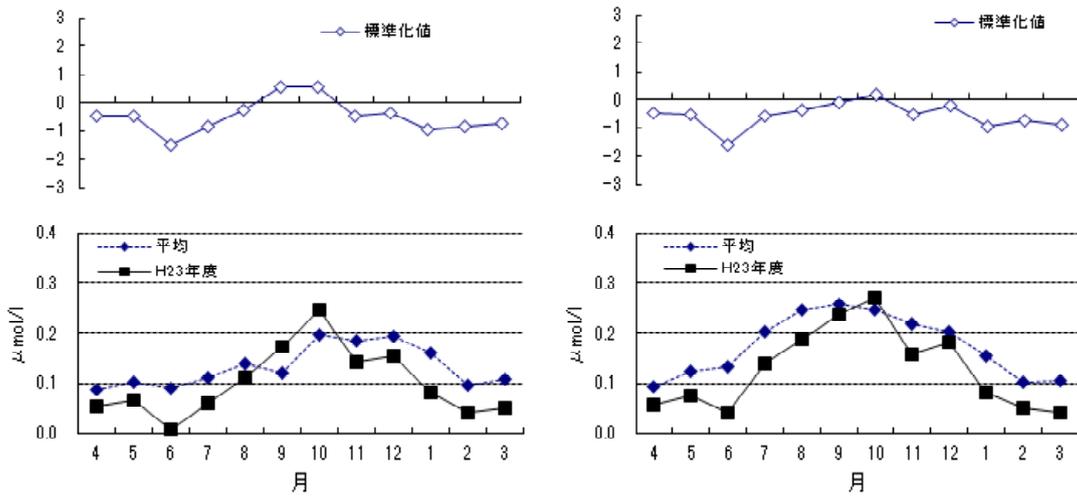


図6 $\text{PO}_4\text{-P}$ の変化（左：表層，右：底層）

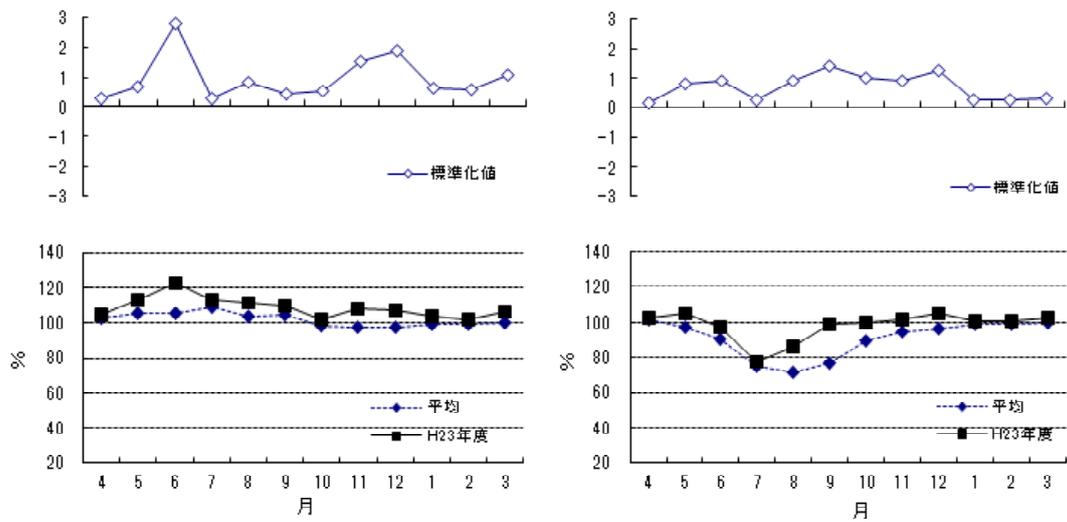


図7 酸素飽和度の変化（左：表層，右：底層）

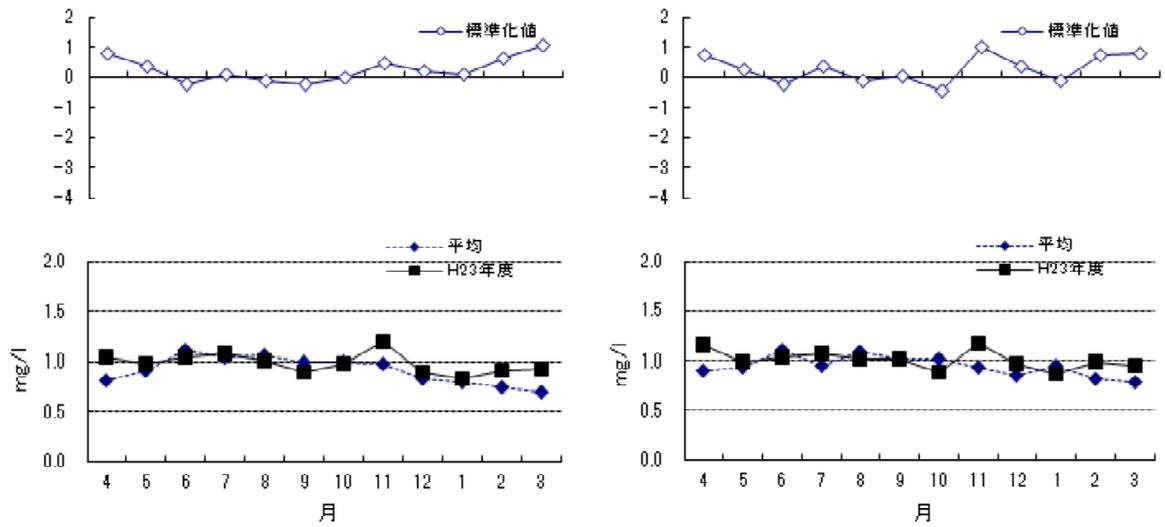


図8 CODの変化（左：表層，右：底層）

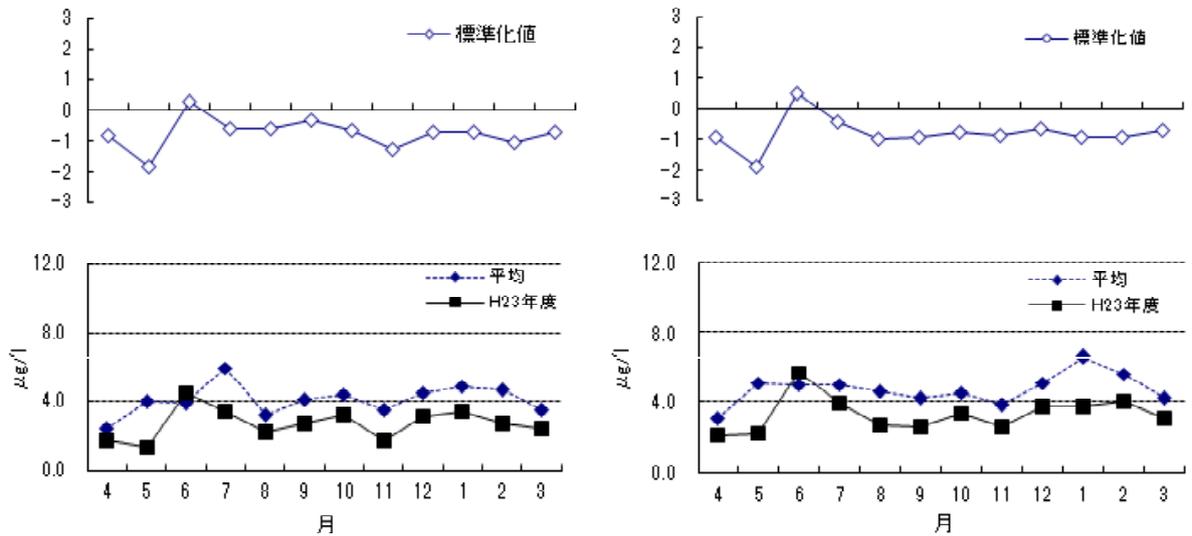


図9 クロロフィルaの変化（左：表層，右：底層）

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) 溶存性無機態窒素(DIN)

表層：0.33～1.45 $\mu\text{mol}/\text{l}$ の範囲で推移した。1月及び2月に「かなり低め」となった。その他の月は「平常並み」～「やや低め」で推移した。

底層：0.34～1.86 $\mu\text{mol}/\text{l}$ の範囲で推移した。5月，6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(PO₄-P)

表層：0.01～0.25 $\mu\text{mol}/\text{l}$ の範囲で推移した。6月に

「かなり低め」となった他，その他の月は「平常並み」～「やや低め」で推移した。

底層：0.04～0.27 $\mu\text{mol}/\text{l}$ の範囲で推移した。6月に「かなり低め」となった他，その他の月は「平常並み」～「やや低め」で推移した。

(2) 酸素飽和度

表層：102～122%の範囲で推移した。6月に「甚だ高め」となった他は，年間を通じて「かなり高め」～「平常並み」であった。

底層：78～105%の範囲で推移した。年間を通じて「かなり高め」～「平常並み」であった。

(3) COD

表層：0.83～1.19mg/lの範囲で推移した。通年で「やや高め」～「平年並み」で推移した。

底層：0.87～1.16mg/lの範囲で推移した。通年で「やや高め」～「平年並み」で推移した。

(4) クロロフィル

表層：1.31～4.41 μ g/lの範囲で推移した。5月で「かなり低め」となった他は、平年値を下回り、「平年並み」～「やや低め」で推移した。

底層：2.07～5.71 μ g/lの範囲で推移した。5月で「かなり低め」となった他は、平年値を下回り、「平年並み」～「やや低め」で推移した。

水産資源調査

－アサリ資源状況調査－

濱田 豊市・中川 浩一・尾田 成幸・石谷 誠・大形 拓路

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いる。地元の漁業者もアサリ資源の回復を強く望んでいる。

本事業は、当海域の主要3漁場（蓑島、沓尾、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ことを目的としている。

方 法

調査は図1に示した行橋市蓑島地先、同市沓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23年9月および24年3月に実施した。サンプルの採取は、干潟において100m間隔で格子状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て、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。

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）。23年9月の調査において、平均密度は155.8個/m²であったものの今川河口左岸域において最高密度が10,000個/m²を超える高密度区があったため、推定資源量は115.7トンと多かった。しかし、24年3月の調査では、平均密度が0.9個/m²で、推定資源量は1.8トンと何れも激減した。殻長組成をみると、23年9月の調査では13mm前後のピークが、23年3月では散在的ではあるが9mmと14mmにピークが認められたが、漁獲サイズとなる30mm以上の個体は全く見られなかった。

2. 沓尾干潟

沓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23年9月の調査では、平均密度は19.3個/m²で、資源量は10.1トンと推定された。また、24年3月の調査では平均密度が5.9個/m²で推定資源量が5.5トンと減少した。殻長組成をみると23年9月では13mmと17mmにピークが見られ、24年3月では11mm15mm、20mmおよび25、26mmにピークがみられたが、漁獲サイズとなる30mm以上の個体はほとんど見られなかった。

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）。23年9月の調査では平均密度は6.4個/m²で、推定資源量は1.6トンであったが、24年3月の調査では平均密度が4.4個/m²と推定資源量が4.2トンと若干ではあるが増加した。殻長組成は、23年9月では12mm前後で、24年3月では12mm前後と少ないながらも21、21mmくらいにピークがみられたが、30mm以上の

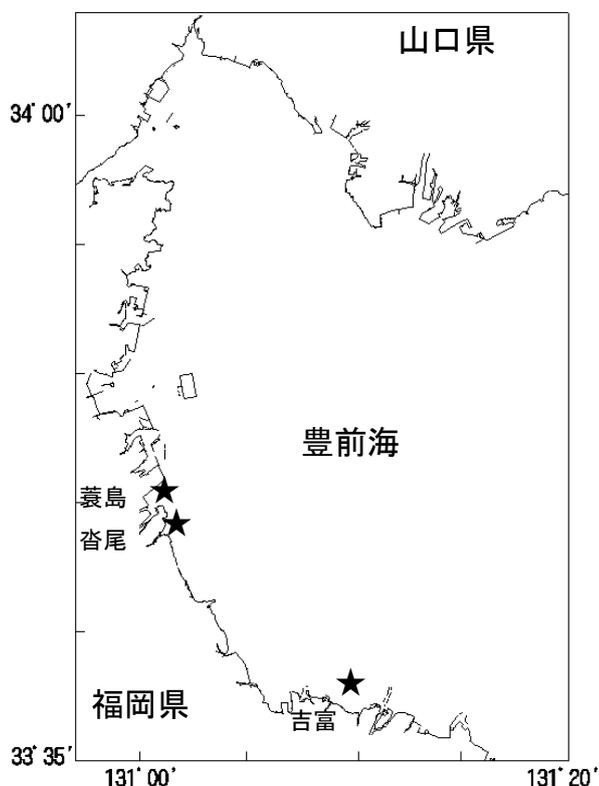


図1 調査位置図

個体は全く確認されなかった。

アサリの資源量は、蓑島の干潟において、秋季に小型稚貝の加入があり資源の増加が期待されたが、翌年の春季には昨年同様低い水準となった。他の調査区域について

ては、多少の増減が認められたが、依然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ので、今後も資源量の動向を把握する調査が必要である。

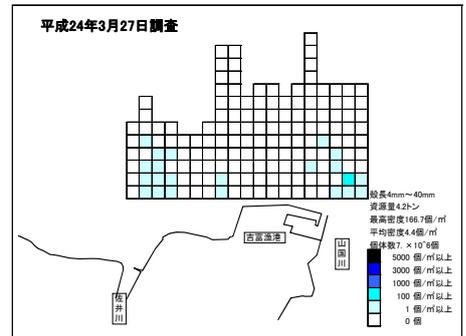
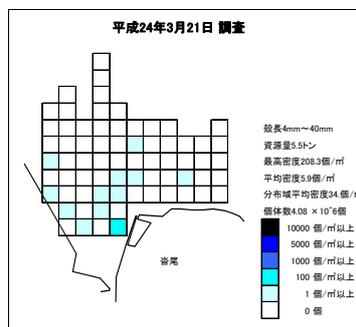
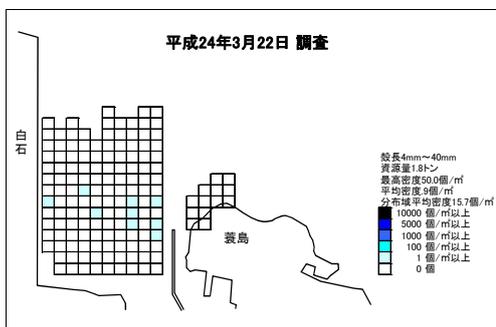
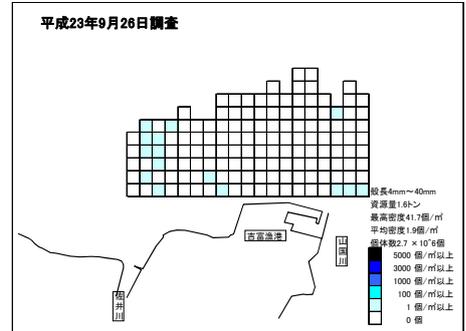
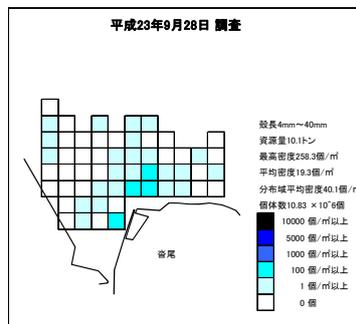
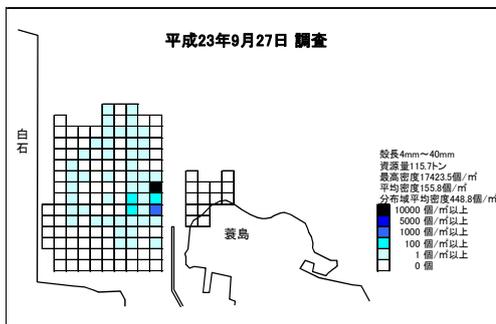


図 2 アサリ分布状況（蓑島）

図 4 アサリ分布状況（杵尾）

図 6 アサリ分布状況（吉富）

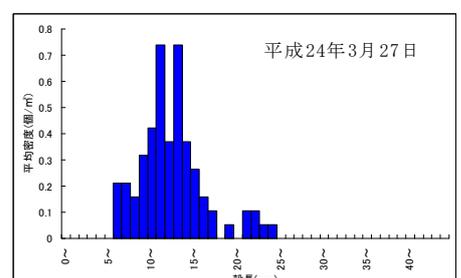
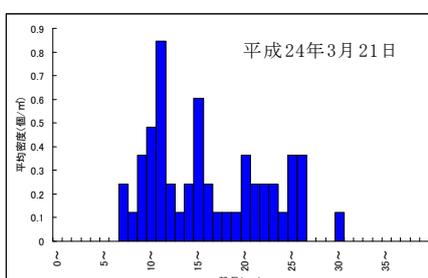
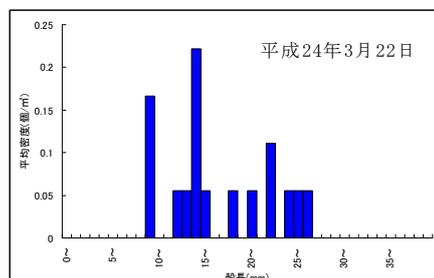
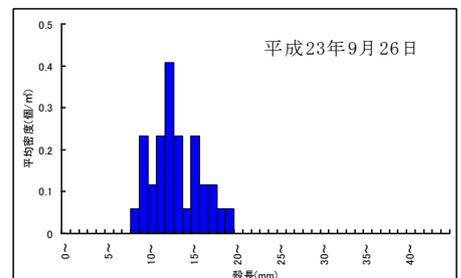
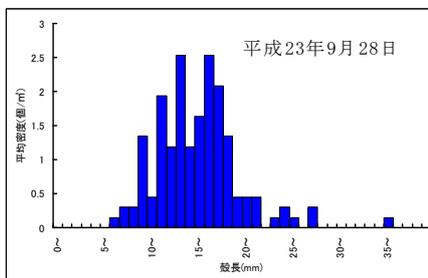
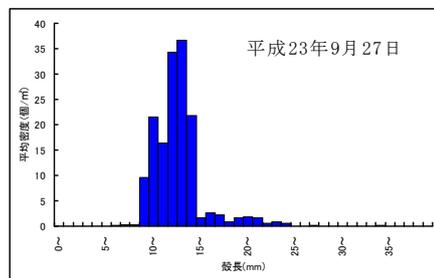


図 3 アサリ殻長組成（蓑島）

図 5 アサリ殻長組成（杵尾）

図 7 アサリ殻長組成（吉富）

周防灘アサリ幼生・稚貝動態調査

濱田 豊市・大形 拓路・中川 浩一・尾田 成幸・石谷 誠

福岡県豊前海におけるアサリの漁獲量は、昭和63年頃までは5,000トン前後と全国有数の水揚げがあったにもかかわらず、近年では100 t以下にまで激減している。その要因の1つとして、漁場に稚貝が発生しても成貝（30mm以上）に成長するまでの過程で逸散・消失し、漁業生産に結び付いていないことが明らかにされている。過去、本事業においても土のう法や竹杭等の人工構造物の逸散防止効果を検討してきたが、耐久性に課題があることが分かった。

そこで今回は、新たな構造物として、海底表面の流れを減衰させて砂の流れを防ぐことを目的に、格子状の構造を有するFRP製グレーチング（約1m×1m）設置によるアサリ稚貝の逸散防止効果を検討した。併せて、施設の耐久性についても検討した。

また、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、その他はダウンウエリング水槽を用いた飼育に切り替え、殻長約1 mm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エリング水槽の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、アサリ稚貝の冬季の減耗要因である季節風による風波の影響を軽減させることを目的に冬季を中心に実施した。

試験区は、従来から放流稚貝の歩留りが高いとされる石原（転石）区において、9mm網目の防風ネット（4m×4m）を被覆した区（試験区1）と対象区として枠ロープ（4m×4m）のみ設置した区（試験区2）を、また、放流稚貝の歩留りの低かった砂浜域については、石原区と同様被覆区（試験区A）と枠ロープのみを設置した対象区（試験区C）及び石原区と同様に砂の移動を抑制すると考えられる格子状（約4cm）の構造を有するFRP製グレーチングを設置した区（試験区B）を設けた。



図1 FRP製グレーチングと設置した様子（試験区B）

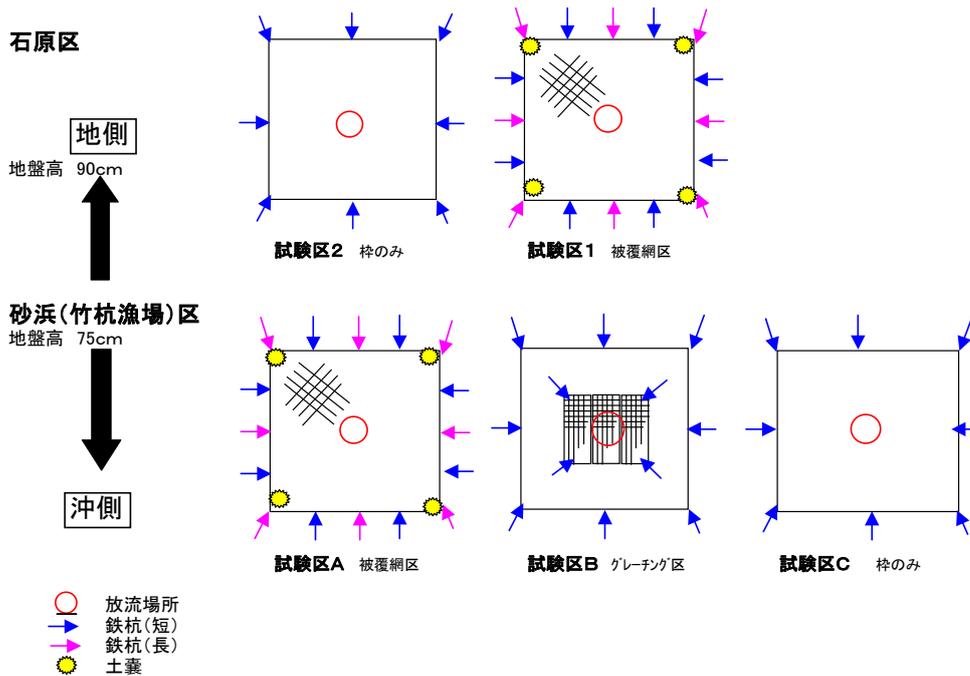


図2 干潟面に設置した各試験区の概要

施設は平成23年10月24日に設置し、翌日(25日)に当研究所で種苗生産した平成23年春生まれ群(平均殻長7.6±1.54mm)を試験区当たり10千個放流した。

放流に際しては、直後の流失を防止するため4mm目合いのステンレス金網(直径:60cm)で囲った。

効果調査については、4m枠内に1m間隔で調査点を設け(計25ヶ所)て、放流後2日目、36日目(約1ヶ月後)及び136日目(約4ヶ月後)に実施した。施設の状況については、干潮時に随時行った。

また、各試験区において、12月15日に秋季産卵稚貝の着底状況を調査した。

結果および考察

1. 種苗生産

着底稚貝までの種苗生産結果を表1に示した。

春期種苗生産では、約10,000千個体の浮遊幼生から、約5,500千個体の着底稚貝(歩留り:55%)を得た。また、秋期生産では、約6,000千個体の浮遊幼生から、約2,500千個体の着底稚貝を得ることができた(歩留り:42%)。今年度の種苗生産は、浮遊幼生期から着底するまでの歩留

表1 種苗生産結果(採卵～着底稚貝)

年度	採卵月	浮遊幼生数	着底稚貝数	歩留り(%)
平成23年度	4月	10,000	5,500	55.0
	10月	6,000	2,500	41.7
	計	16,000	8,000	50.0

りは50%と好調であった。

なお、放流試験には、春期生産群の一部を用いた。

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

アサリ放流稚貝の追跡調査については、人工種苗放流前の調査で、全ての調査点においてアサリの生息が確認されなかったため、採取されたアサリは全て放流稚貝と見なした。36日目及び136日目の分布状況をm²当たりの生息量として整理したものを図3、6に示した。また、採取個体の殻長を図4、7に示した。

2日目の分布調査では、放流地点以外では稚貝は確認されなかった。

放流後36日目(11月30日)の分布調査結果は、石原区の被覆網区(以下、試験区1という)においては、放流地点にm²当たり1,889個体の稚貝が確認された。また、石原被覆網なしの試験区(以下、試験区2という)では、放流地点では全く確認されなかった。砂浜区については、被覆網区(以下、試験区Aという)と網なし区(試験区Cという)では、両試験区とも放流地点で放流稚貝は確認されなかったが、グレーチング区(以下、試験区Bという)においては、放流地点に試験区1より多いm²当

たり7,222個体の放流稚貝が確認された。試験区Bの着底稚貝の様子を見ると、グレーチングの格子状の壁に足糸を出して確り付着しているのが確認された。(図5参照) また、採取された稚貝の殻長組成を見ると、短期間ではあるが成長も天然石原区のものとは差は見られなかった。

放流後136日目(3月9日)の追跡調査では、試験区Cを除く4試験区で、放流地点で稚貝が確認された。一番多か

ったのは試験区で1,733個体/m²、次いで試験区Bの558個体/m²、試験区2の225個体/m²、試験区Aの8個体/m²であった。採捕時の殻長組成を見ると、石原区の試験区1及び2の方が試験区Cより殻長が大きいことが分かった。成長差が生じた理由としては、試験区Bには、競合種と考えられるホトトギスが多く存在していたため、餌料環境が良くなかったものと考えられた。

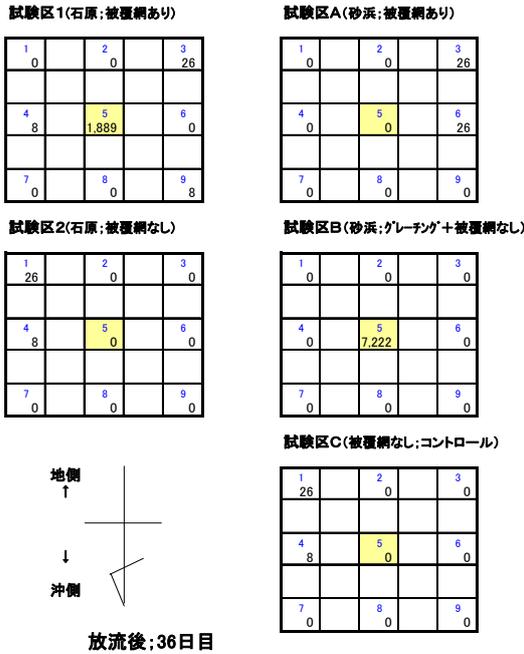


図3 放流稚貝の追跡調査結果(36日目)

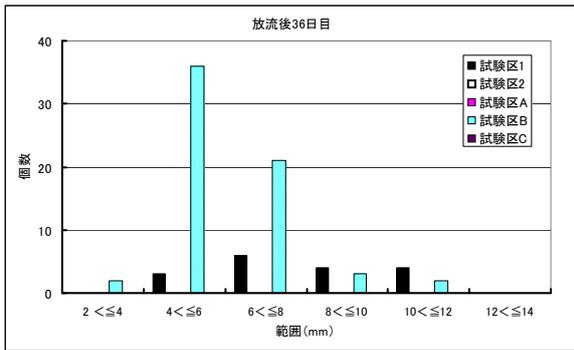


図4 放流稚貝の殻長組成(36日目)



図5 放流稚貝の様子(36日目)

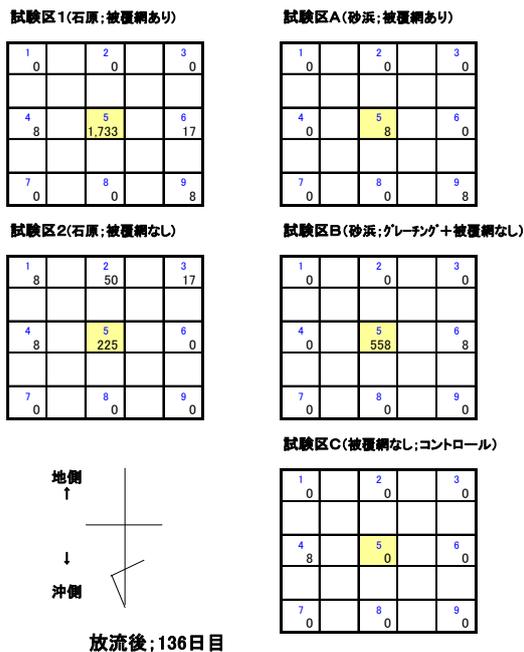


図6 放流稚貝の追跡調査結果(136日目)

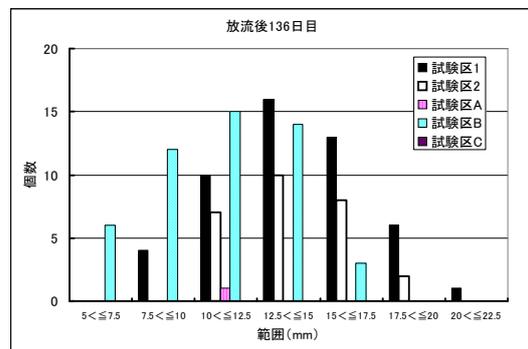


図7 放流稚貝の殻長組成(136日目)

また、被覆網を用いた施設の耐久性については、石原区の試験区1においては大きな変化は見られなかったものの、砂浜区の試験区Aについては、被覆網の網目が9mmと大きかったため、放流後7日目の観察で、被覆網の上に放流稚貝が出ていることが確認された。また、放流66日後の観察では、風波の影響で被覆網部の地盤海底の凹凸が明瞭化し、しかも被覆網を砂（最大10cm程度）が覆っているのを確認した。一方、試験区Bのグレーチングはほとんど変化が見られなかった。

以上の結果から、従来から実施してきた被覆網法は、石原域と異なり海底に支持体がない砂浜域においては、逸散防止効果は低く海底起伏を大きくすることが分かった。一方、グレーチングはFRP製で自重があることから、単体設置のみで風波によって移動させられることも

なく安定し、著しい海底の変化も招かないことから、砂の移動を抑制する手法として有効だと考えられた。しかし、放流後136日目には、グレーチング格子内にホトトギスの足糸により砂が固まった状態になった。今後は、グレーチングの格子間隔の検討が必要だと考える。

最後に、天然稚貝の着底状況を表2にまとめて示した。

天然稚貝（二枚貝）の着底数は、シズクガイ、ホトトギス、次いでアサリの順で多かった。アサリについてのみ見ると、石原区の方が砂浜区に比べて着底個体の数が多かった。しかも石原区においては、被覆網を設置した方が設置しなかった区より多かった。逆に、砂浜区では被覆網を設置しない方が設置した区より着底稚貝は多いという結果になったが、今回の調査ではなぜそうなったのか検討することは出来なかった。



図8 試験区A（砂浜+被覆網）



図9 試験区B（砂浜+グレーチング）

表2 吉富干潟における二枚貝類の着底状況

区分	吉富干潟							
	砂浜		グレーチング			石原		
	網あり	網なし	隙間：小	隙間：大	外側	網あり	網なし	
1.0mm以上区	ホトトギス 0	0	0	0	3,265	2,601	557	
0.5~1.0mm区	ホトトギス 0	0	0	0	0	186	0	
0.25~0.5mm区	ホトトギス 0	0	816	0	408	1,486	743	
	フリハキガイ科 0	0	0	0	0	186	0	
	シズクガイ 1,301	929	0	1,224	1,224	1,672	743	
0.125~0.25mm区	アサリ 0	372	0	408	408	2,601	1,115	
	ホトトギス 557	1,301	0	408	3,673	1,858	743	
	シズクガイ 557	372	408	816	2,041	1,115	186	
合計	アサリ 186	929	408	0	0	2,230	929	
	ホトトギス 557	1,301	816	408	7,347	6,132	2,044	
	フリハキガイ科 0	0	0	0	0	186	0	
	シズクガイ 1,858	1,301	408	2,041	3,265	2,787	929	
	アサリ 186	1,301	408	408	408	4,831	2,044	

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。

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7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。

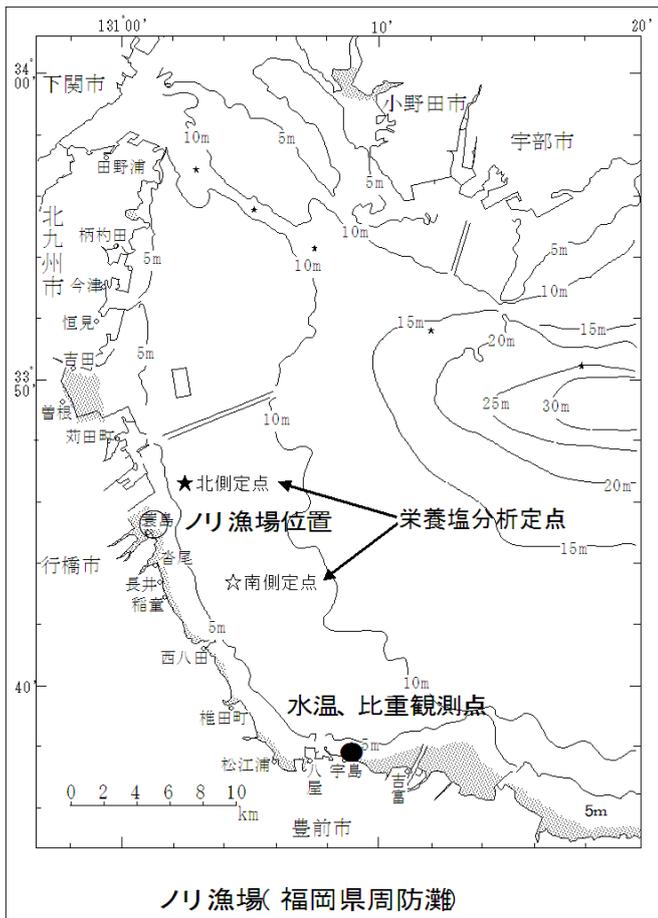


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

方法

1. 水温・比重の定点観測結果

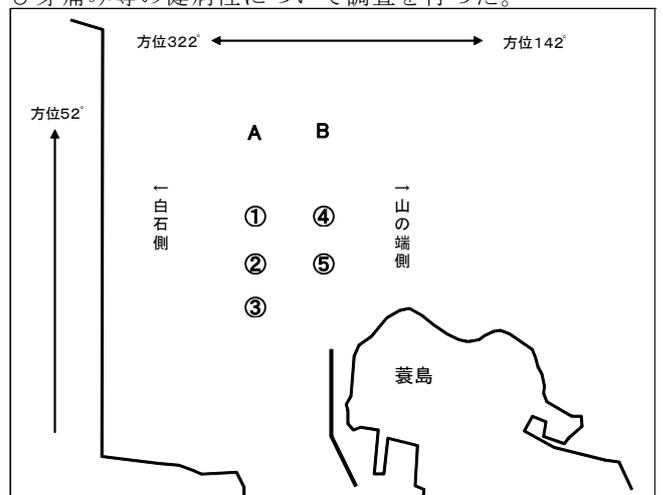


図2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

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3日には採苗に適した21.9℃まで低下し、採苗日の10月19日にも問題ないレベルであった。その後は、11月から12月下旬にかけて、平年値よりも高めで推移したが、以後3月まで低めで推移した。

比重は、採苗日にはほぼ平年並であったが、その後の出

水により低下し、3月まで平年よりも低めで推移した。

2. ノリ漁場における環境調査

(1) 水温・比重(塩分)の分布

葦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22.09~22.41℃、比重は23.2~23.5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0.14~2.28 μM、DIPは0.02~0.29 μMの範囲で推移した。DINは11月中旬(両定点)と12月中旬(北側定点)、1月上旬(南側定点)、および3月上旬(北側定点)にピークを示したが、年間をとおして3 μM以下で推移した。

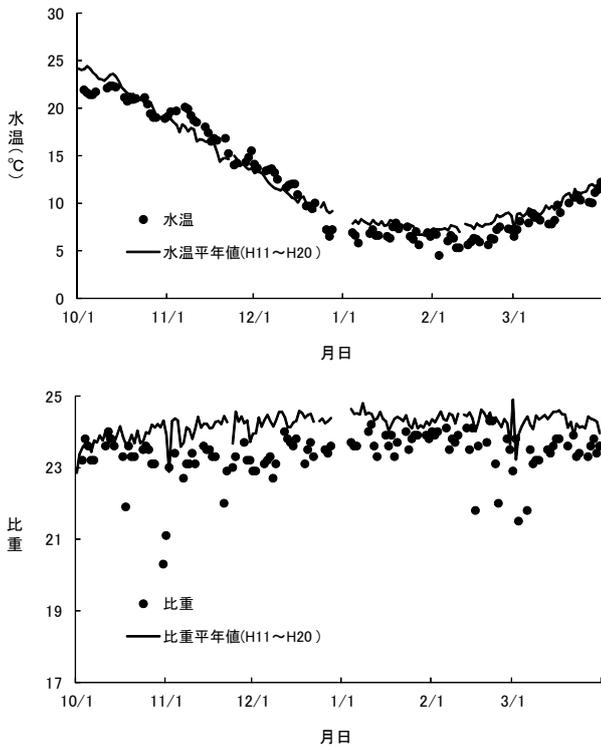


図3 定点観測による水温と比重の推移

表1 葦島ノリ漁場の水温, 比重調査結果

調査点	水温(°C)	比重	塩分(psu)
1	22.32	23.3	31.5
2	22.35	23.4	31.6
3	22.41	23.5	31.7
4	22.24	23.3	31.5
5	22.36	23.5	31.8
A	22.11	23.4	31.6
B	22.09	23.2	31.3

DIPは、1月中旬まで北側定点、南側定点ともに変動が激しく、年間をとおして0.3 μM以下で推移した。

3. ノリの生育状況

(1) 採苗状況

図2に示す葦島地先のA, Bの海域において、10月19日早朝からズボ方式による採苗が行われた。

その後の芽付き検鏡では、0~3個/cmと一部薄いものも認められたが、生産に大きな影響はないと判断され、カキガラは22日から撤去、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月上旬から開始された。11月上旬の降雨出水による漁場内の比重の低下により軽微な芽のちじれが発生したが、高比重漁場に移動させるなどの対策を講じ回復した。摘採は11月中旬から開始され、製品の品質は良好であったが、冷凍網入庫作業中の11月19日に今川から大量の浮き草がノリ漁場に流入し、2/3の網が生産不能となる深刻な被害が発生した。

(3) 冷凍網生産期における状況

冷凍網の張り込みは1月中旬から行われた。

1月下旬に山の端漁場で軽微な色落ちが発生した。

本年度は、11月19日に発生した今川からの浮き草流入による被害により、生産枚数は昨年度の3割程度にとどまった。

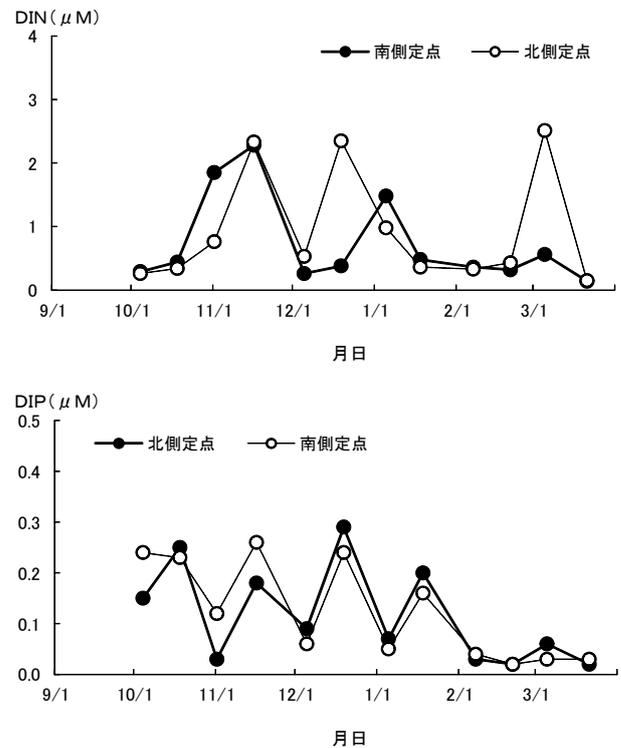


図4 行橋市沖におけるDINとDIPの推移

県産かき養殖新技術開発事業

中川 浩一・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、カキのへい死被害や身入りの遅れが度々発生している。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である。

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ことを目的として、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）の活用技術や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ための試験を実施した。

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及び広島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。

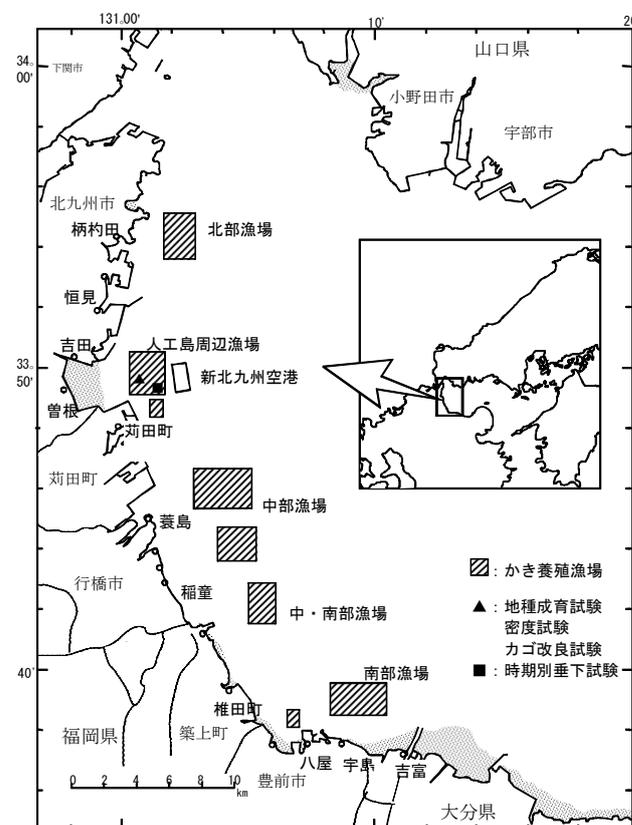


図1 調査位置図

(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、豊前産、宮城産及び広島産で殻高は各々87.9

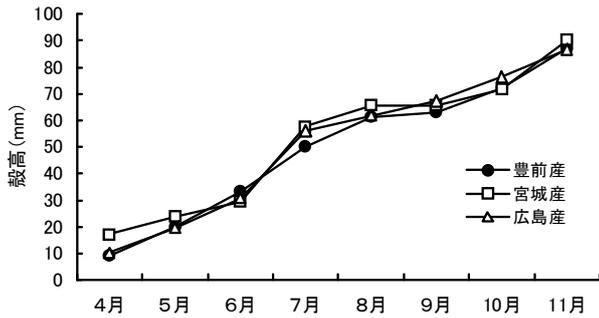


図2 地種育成試験結果（殻高）

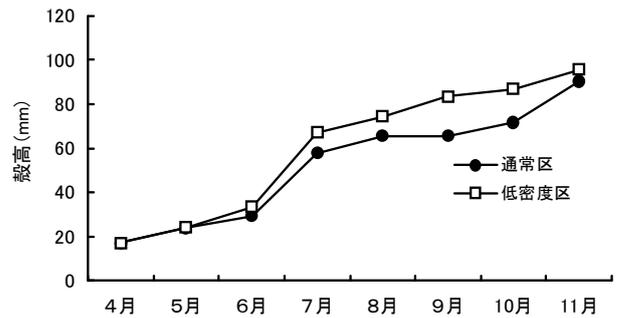


図4 密度試験結果（殻高）

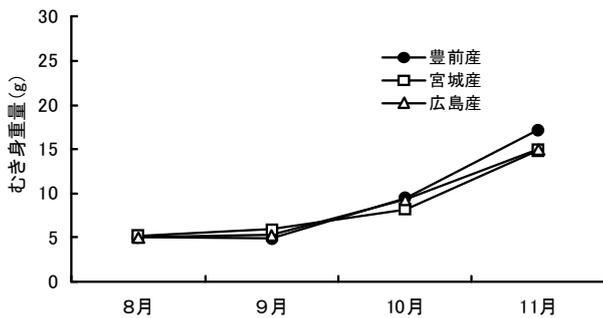


図3 地種育成試験結果（むき身重量）

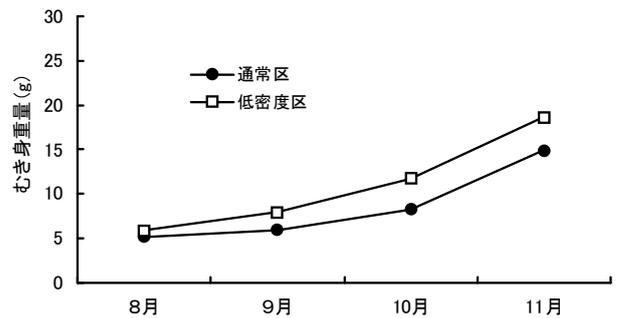


図5 密度試験結果（むき身重量）

mm, 90.3mm及び86.9mm, むき身重量は各々17.2g, 14.9g及び15.0gと有意差はみられず, 同様に成長することが確認された (Bonferroniの多重比較検定: $P>0.01$).

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すると, 通常密度区及び低密度区で殻高は各々90.3mm及び95.6mm, むき身重量は各々18.6g及び14.9gとなり, 殻高に差は生じなかったが (t検定: $P>0.01$), むき身重量は低密度区のほうが重く (t検定: $P<0.01$), 昨年度と同様に密度低下におけ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（殻高及び殻付重量）の推移を図6及び図7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月の育成状況を比較すると, 図8及び図9に示すとおり, 殻高は3月=4月 \geq 5月=6月 \geq 7月区, 殻付重量は3月~5月 $>$ 6月~7月の順に差が生じた。なお, へい死は図10に示すように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。

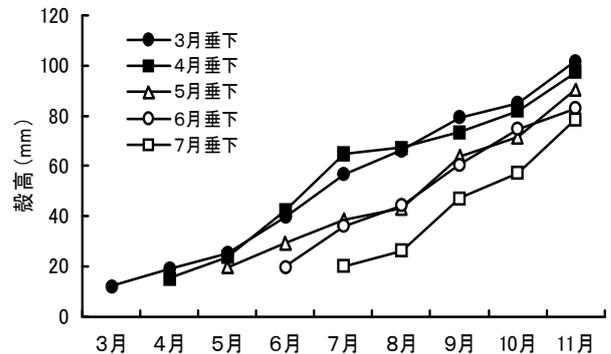


図6 垂下時期別試験結果（殻高）

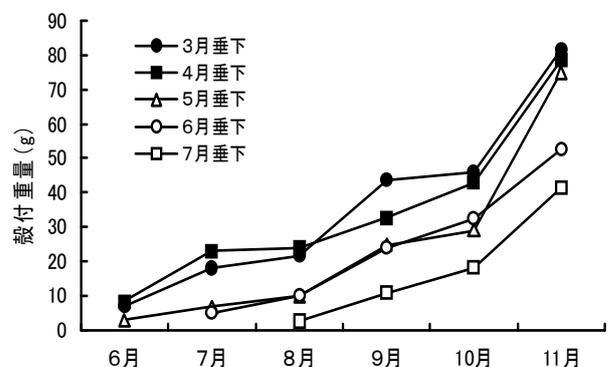


図7 垂下時期別試験結果（殻付重量）

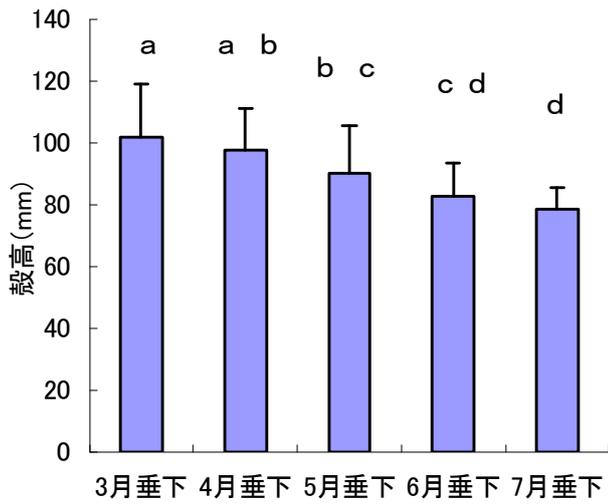


図8 垂下時期別試験結果（11月の殻高比較）

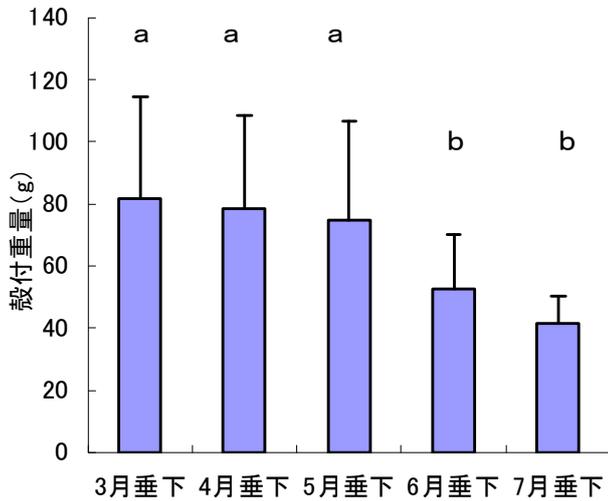


図9 垂下時期別試験結果（11月の殻付重量比較）

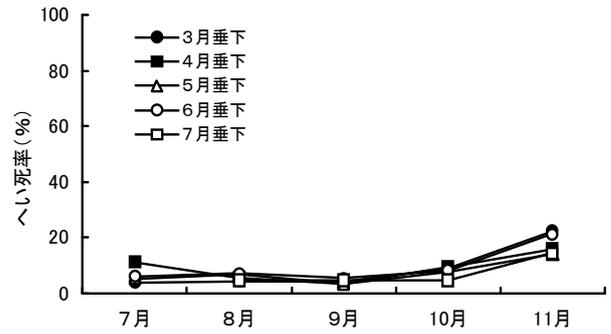


図10 垂下時期別試験結果（へい死率）

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」の育成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）．

「豊前海一粒かき」養殖状況調査

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、生産面では他県産の種ガキへの依存や、餌料競合生物による成長不良やへい死、風波による施設破損や漁場間の成長格差等の問題が生じており、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。

また、平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、宮城県沿岸が大津波による甚大な被害を受けたため、平成24年度に用いる種苗の購入が不安定な状況となった。このため、海区全域で漁業者による豊前海産採苗の採苗（地種採苗）が行われた。

本調査では、このような状況下で行われた平成23年度における豊前海一粒かきの養殖概況を報告するものである。

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11月にかけて図1に示した5漁場において、筏中央部付近の水深2m層のコレクターを取り上げ、付着したカキの殻高、重量を測定するとともに、へい死率を調査した。

3. 地種採苗調査

当研究所では、平成19～21年にかけて「自立した産地づくり」の観点から「県産かき種苗」の採苗技術開発を行った結果、採苗適期や方法などの基礎的知見は既に把握していた。¹⁾そこで、地種採苗を実施するための浮遊幼生調査、採苗調査及び採苗適期の判定方法などについては、その方法¹⁾に従った。

結果および考察

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。平成23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、131、30、2及び14台の

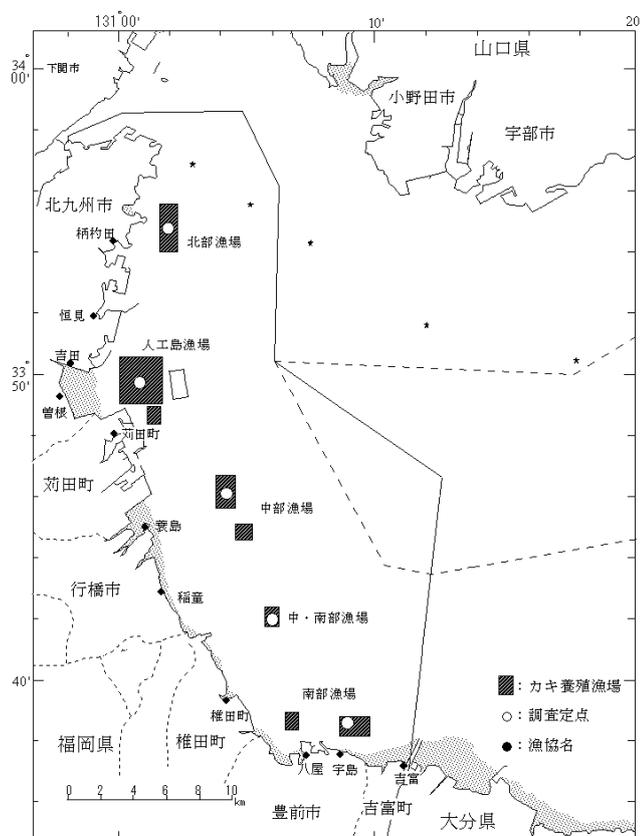


図1 調査位置図

表 1 平成23年度養殖概況調査結果

漁場名(地先名)	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・苅田町)	129	67	131
中部(蓑島・稲童)	19	4	30
中・南部(椎田町)	3	1	2
南部(八屋・宇島・吉富)	22	6	14
合計	186	83	188

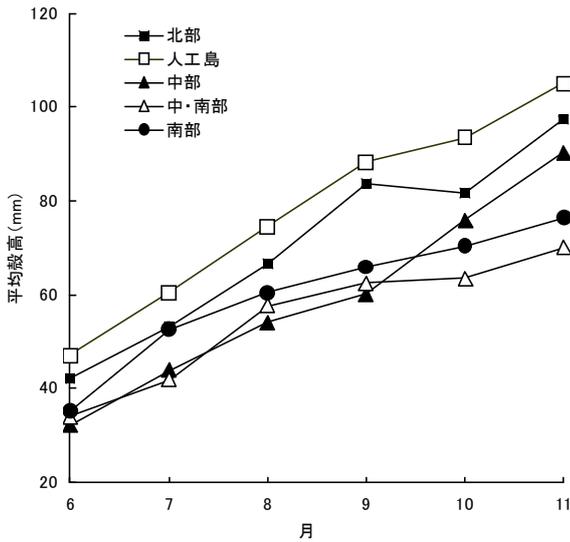


図 2 各漁場におけるカキ平均殻高の推移

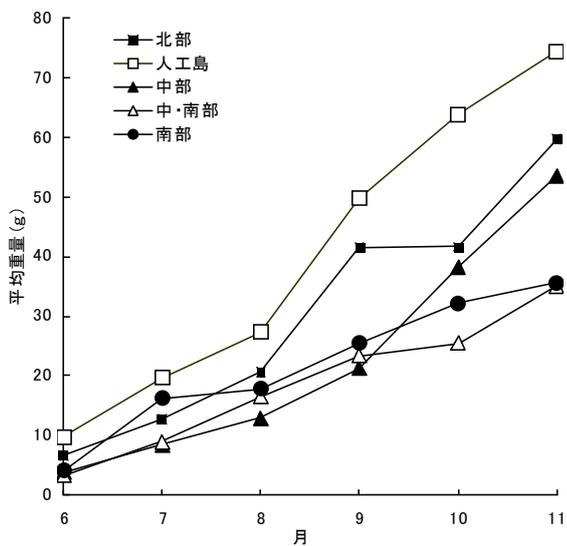


図 3 各漁場におけるカキ平均重量の推移

計188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。

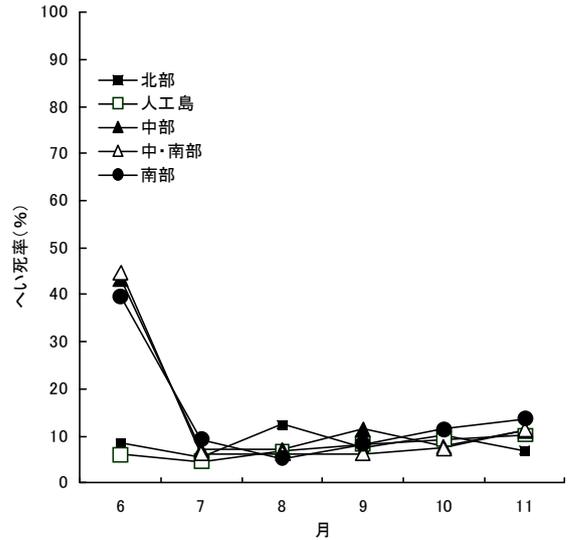


図 4 各漁場におけるカキへい死率の推移

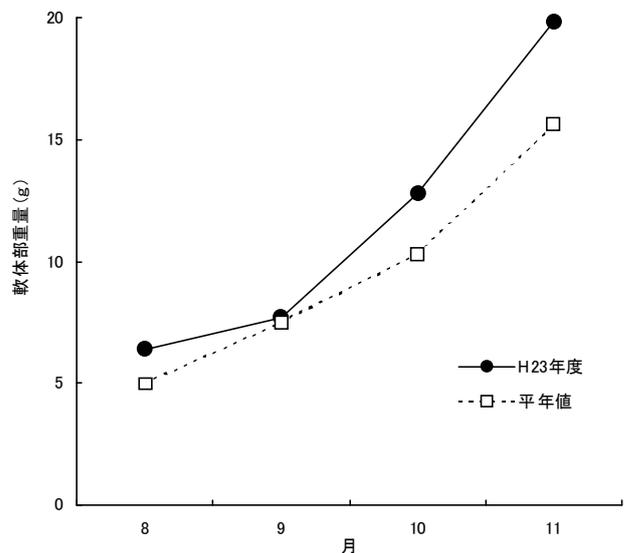


図 5 カキ身入り状況の比較(人工島周辺漁場)

2. カキ成長調査

(1) 今年度の各漁場における成育状況

各漁場におけるカキの殻高及び重量の推移を図2及び図3に示した。漁場別のカキの成長みると、例年通り、風波の影響が少ない静穏域に位置する人工島周辺漁場で11月に平均殻高、平均重量が106mm、75gに達するなど、最も成長が良い傾向がみられた。

また、今年度のへい死状況は図4に示すとおり、6月の調査で中部以南の漁場で40%を超えるへい死が確認された。へい死の原因については、中村らの報告²⁾にみられるように食害痕が多く観察されたことから、クロダイ等による食害であると推察された。当海域による食害は、

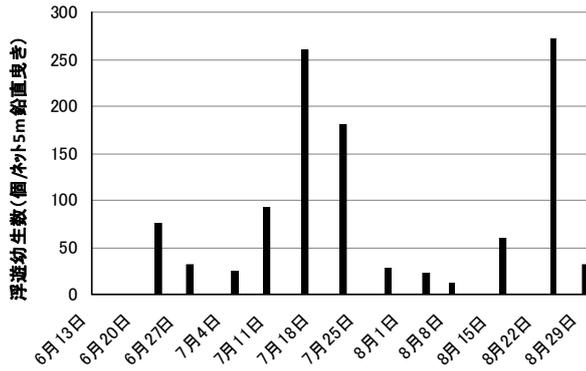


図6 浮遊幼生の出現状況 (人工島漁場)



図7 豊前海で採苗されたマガキ地種

ここ数年で南部漁場から中部漁場へと範囲や規模が拡大傾向にあることから、今後はより詳細な観察に努めるとともに、何らかの被害抑制方策の検討が必要であろう。一方、10月以降の水温低下時にしばしば発生する40%を

超えるへい死³⁾については、昨年度と同様に今年度も発生しなかった。

(2) かき身入り状況 (人工島周辺漁場)

今年度のカキの身入り状況については、図5に示すように、平年値(平成10年以降の平均値)と比較して身入りは良好であった。

3. 地種採苗調査

今年度の人工島漁場におけるマガキ浮遊幼生の出現状況は図6に示すとおり、幼生は6月下旬より出現し、7月中旬にピークを迎えたのち、7月下旬に通過した台風による悪天候の影響で一旦減少したものの、8月下旬に再び幼生が出現した。地種の採苗は浮遊幼生の出現ピーク時である7月中旬から8月上旬にかけて行われ、海区全体で約21万枚の採苗(図7)が行われた。

文 献

- 1) 中川 浩一・俵積田 貴彦・中村 優太・大形 拓路：豊前海でのマガキ天然採苗技術の確立に関する研究. 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第21号, 99-104 (2011) .
- 2) 中村 優太・中川 浩一：豊前海におけるマガキ食害実態の把握. 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第21号, 105-110 (2011) .
- 3) 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) .