

資源管理型漁業対策事業

(1) 手繰第三種けた網漁期前調査

石谷 誠・尾田 成幸

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使用し、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、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24年11月2日及び3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。調査点の番号、場所は図1の通りであった。試験操業には、漁業者が通常操業に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、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、漁業者に情報提供し、資源保護策の検討材料とした。

結果及び考察

入網物の測定結果の個体数と合計重量を表1に示した。なお、調査点11は悪天候のため欠測とした。全体的にエビ類の資源量は多く、特に、サルエビとシバエビについては、まとまった漁獲が見られる点もあった。しかし、

サルエビ及びヨシエビについては、小型個体も非常に多く、不合理漁獲が危惧される状況であった。シャコについてはまとまった漁獲が見られる調査点がなく、資源状態の悪化が続いていると考えられた。

一方、ハモについては、主漁期以外の11月にもかかわらず漁獲がみられ、資源量の増加が伺われた。

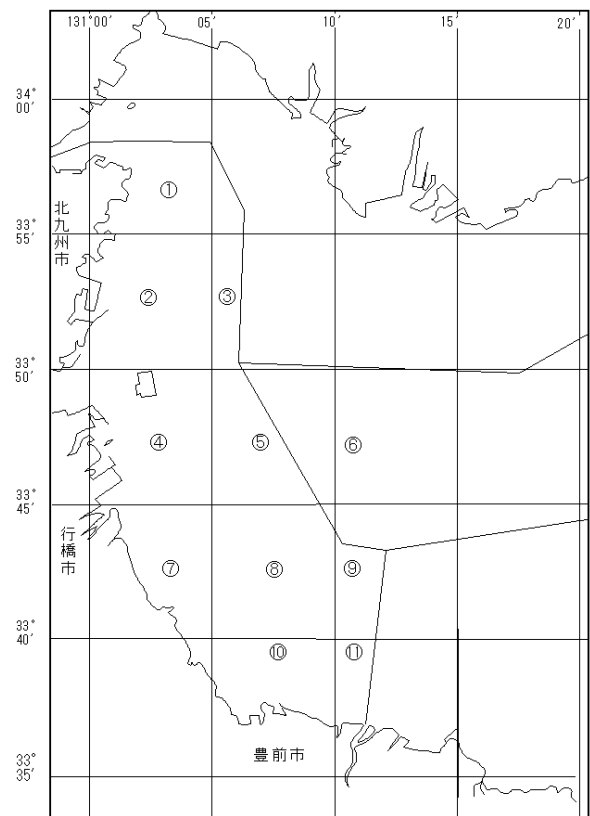


図1 試験区とその番号

表 1 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その 1）

調査点		アカシタ ピラメ	イヌノシタ	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	トラエビ
1	個体数（尾/個） 合計重量（g）	1 34.0	4 385.0			2 1307.1	59 220.9	1 18.2	1 19.1	53 229.6	22 158.9	6 8.4
2	個体数（尾/個） 合計重量（g）						20 82.2			12 45.9	17 114.2	3 5.1
3	個体数（尾/個） 合計重量（g）	1 33.9	6 290.8			4 1560.3	32 106.6			62 117.7	129 856.1	19 35.5
4	個体数（尾/個） 合計重量（g）	1 43.6				1 862.6	175 232.4			73 191.0	124 730.3	
5	個体数（尾/個） 合計重量（g）	8 256.3	2 134.7	1 129.2	4 1225.4	4 2286.6	19 43.8	3 44.5		129 350.6	108 688.2	87 102.2
6	個体数（尾/個） 合計重量（g）	3 97.9	1 116.6	1 155.8	9 3746.2	3 1712.6	74 199.5	7 107.1		213 689.4		225 429.3
7	個体数（尾/個） 合計重量（g）	2 115.7	2 100.3		1 162.9	2 1740.6	8 23.8	7 62.6	2 51.5	73 204.9	309 1997.2	26 23.7
8	個体数（尾/個） 合計重量（g）		1 132.1		3 423.1	4 1983.7	8 22.4	2 17.4	1 19.1	198 554.8	125 802.1	121 125.1
9	個体数（尾/個） 合計重量（g）						53 163.8	4 54.5	1 36.0	69 198.3	10 72.5	123 161.8
10	個体数（尾/個） 合計重量（g）					2 433.3	4 11.7	2 13.3		178 522.1	231 1548.8	33 40.1

表 2 調査点ごとの入網個体数と合計重量（その 2）

調査点		ヨシエビ	ガザミ	イイダコ	テナガダコ	コウイカ	シリヤケ イカ	ジンドウ イカ	ミミイカ	アカガイ	タイラギ	トリガイ
1	個体数（尾/個） 合計重量（g）	1 15.4		26 1467.9	1 100.5	10 851.5			1 16.7			
2	個体数（尾/個） 合計重量（g）		5 1561.8	4 104.4					1 20.6			
3	個体数（尾/個） 合計重量（g）	3 45.8	7 1692.2	5 191.9			1 94.9			2 246.4	2 2180.9	
4	個体数（尾/個） 合計重量（g）	62 511.5	41 435.1							2 298.0		
5	個体数（尾/個） 合計重量（g）	22 260.4	2 392.3	1 35.2		2 265.9			7 92.4	6 1022.8		
6	個体数（尾/個） 合計重量（g）	10 155.9	2 567.6			2 152.9				3 267.4		6 489.7
7	個体数（尾/個） 合計重量（g）	76 592.8	13 735.3						6 74.6			
8	個体数（尾/個） 合計重量（g）	56 683.9	2 348.6					3 23.1	15 201.5	6 728.0	14 143.7	
9	個体数（尾/個） 合計重量（g）	50 658.2	8									
10	個体数（尾/個） 合計重量（g）	70 513.8	3 688.4						8 109.3	2 190.5	1 4.3	

資源管理型漁業対策事業

(2) 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）技術を開発するとともに、出荷技術を開発する。

結果及び考察

1. 試験対象種の抽出

投棄魚の有効利用でツバクロエイを、多獲性低価格魚の付加価値向上でコシヨウダイを選定した。

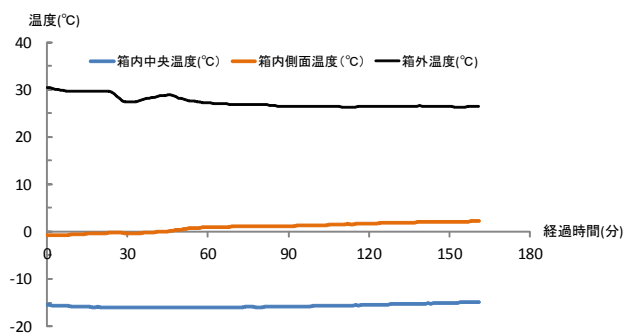


図1 ツバクロエイ干物、直接出荷時の箱内温度変化

2. 付加価値向上技術および出荷技術の開発

平成22年度から23年度に開発したツバクロエイの干物¹⁻²⁾については、加工後速やかに真空パック後-30℃で急速冷凍し、そのまま直接出荷した場合の箱内の温度を測定した。測定時間は日帰り可能な範囲として3時間までとした。その結果、箱内の温度は、中央部で-16.1～14.9℃、側面部で-0.7～2.2℃の範囲で推移し、品質に問題はなかった（図1）。また、製品1パック70gあたり300円で200パック出荷する場合の利益率は、直接出荷で65.0%、宅配便の冷蔵出荷で62.0%となり、このときのツバクロエイのkg単価は直接出荷で624円、宅配便の冷蔵出荷で595円になると試算された（表1）

コシヨウダイについては、味噌漬けの加工試験を行った。その結果、味噌床の内容は表2に示すとおりとなり、味噌（塩分7～10%）1kgに対して、みりん300cc、酒200cc、砂糖300gもしくは、みりん200cc、酒300cc、砂糖300gが味噌漬けらしい良い評価が得られた。さらに、味噌床Bについて、県内イベントで試食アンケートを実施したところ、図2のとおり味噌漬けとして良い評価が得られた。

表1 ツバクロエイ干物、製品1パックあたりの利益率
試算結果

出荷方法	販売単価: A(円)	経費: B(円)※	輸送費用: D(円)	利益: D=A-B-C(円)	D/A%	成魚1個体 kg単価
直接出荷	250	83	22	145	58.0	464
	300	83	22	195	65.0	624
宅配便出荷	250	83	31	136	54.4	435
	300	83	31	186	62.0	595
地元出荷	250	83	0	167	66.8	534
	300	83	0	217	72.3	694

※パック、ラベル、調味料費（人件費、光熱費を除く）

直接出荷運送費用＝（1,900円（高速道路通行料）＋2,500円（ガソリン代））／200パック

宅配便出荷運送費用＝2190円（宅配便送料（冷蔵））／70パック とした。

表2 コシヨウダイ味噌漬、味噌1kgに対する味噌床の

みりん、酒、砂糖の分量と評価結果

味噌床内容	A	B
脱水処理	有り	無し
みりん(cc)	300	200
酒(cc)	200	300
砂糖(g)	300	300
20時間後評価	◎	○
30日後評価	—	◎

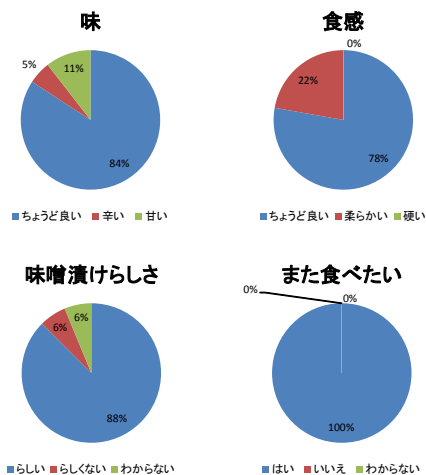


図2 コショウダイ味噌漬け試食アンケート結果

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。

文 献

- 1) 尾田 成幸・石谷 誠・中村 優太：資源管理型漁業対策事業（2）小型底びき網：遠隔地への漁獲物出荷試験．福岡県水産海洋技術センター事業報告，平成22年度，236-237.
- 2) 尾田 成幸・石谷 誠：資源管理型漁業対策事業（2）小型底びき網：遠隔地への漁獲物出荷試験．福岡県水産海洋技術センター事業報告，平成23年度，248-249.

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査

尾田 成幸

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、行橋市の養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。

表1 平成24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
養島	ヒラメ	小型底びき網	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	21.9	14.7	14.7	13.9	0.0
		小型定置網	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	10.0
豊築	トラフグ	小型定置網	61.5	0.0	27.3	0.0	0.0	0.0	68.3	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0

表2 平成24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	228	72	75	642	630	696	615	1,371	447	123	237	384

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

尾田 成幸

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に示す12調査点において、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い実施した。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月に確認されなかったものの、12調査点中で5月に9地点、6月に11地点、7月に5点、8月に2点確認され、その後は急激に減少し10月まで確認された。出現点数と出現個体数の関係から、出現のピークは5月と8月と推定された。出現期間は昨年とほぼ同様であったが、ピークが2回認められた。

稚仔魚については、前述の卵の出現状況を追従した傾向を示し、7月と10月に出現ピークが認められた。今年度は、春期、秋期発生群ともに確認された。

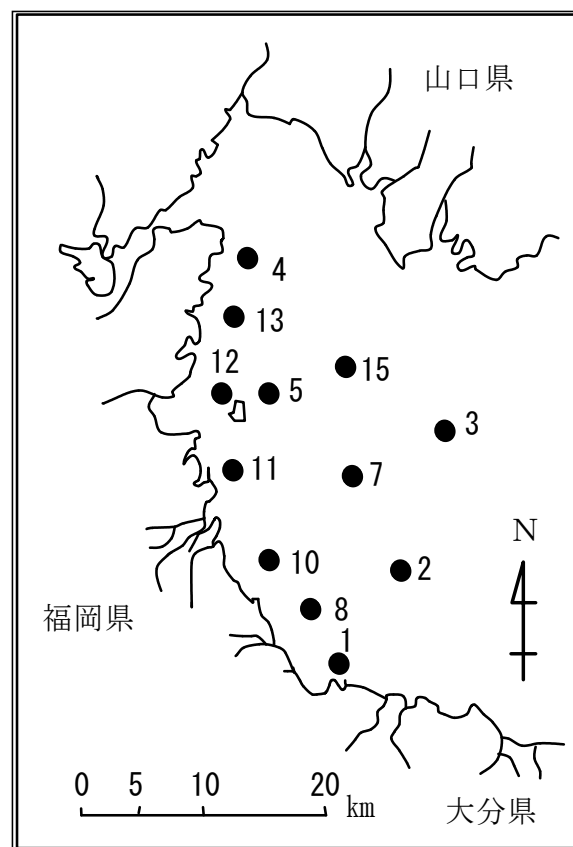


図1 調査点

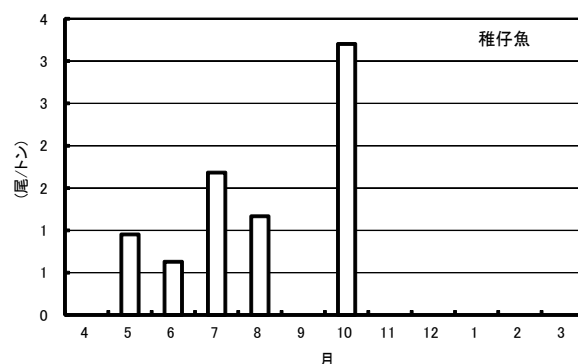
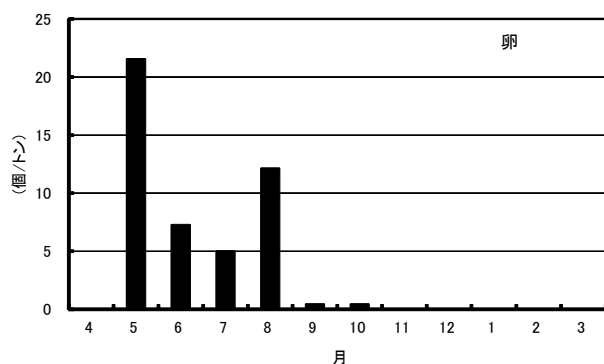


図2 カタクチイワシ卵及び稚仔魚の月別出現状況

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
H24. 4. 5 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稚仔	0	0	2.33	0.59	4.17	2.33	0.43	0	0	0	0.30	1.27	0.95
5. 7 卵	0	1.75	32.20	56.17	6.25	29.86	31.19	0.85	0	0	0.30	99.72	21.52
稚仔	1.90	0.89	0	1.06	0.14	1.33	1.79	0	0.17	0	0	0.27	0.63
6. 4 卵	5.70	15.09	0.35	25.12	4.88	12.23	4.59	0.25	1.83	0	2.81	14.08	7.25
稚仔	0	12.68	5.28	0	0	2.24	0	0	0	0	0	0	1.68
7. 3 卵	0	26.33	13.73	0	0	11.19	0	0.57	0	0	0	7.97	4.98
稚仔	0	5.43	4.84	0	0	0	0	0	0	0	3.71	0	1.17
8. 7 卵	0	28.07	116.51	0	0	0	0.84	0	0	0	0	0	12.12
稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. 4 卵	0	0	1.76	0	0	0	0	0	0	0	0	3.38	0.43
稚仔	0	1.34	0.78	0	0	32.60	0	0	0	0	2.28	1.43	3.20
10. 1 卵	0	0	0	0	0.95	1.81	0	0	0	0	2.28	0	0.42
稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. 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
12. 3 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
H25. 1. 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
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. 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
計 卵	5.70	71.24	164.56	81.29	12.08	55.09	36.62	1.67	1.83	0.00	5.39	125.15	46.72
稚仔	1.90	20.34	13.23	1.65	4.31	38.50	2.21	0.00	0.17	0.00	6.30	2.96	7.63

我が国周辺漁業資源調査費

(3)沿岸資源動向調査

石谷 誠・伊藤 輝昭・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220～580mmの個体が確認され。やや不明瞭ではあるが、全長300mm程度と、全長450mm程度にモードが確認された。体長450mmにモードがある群は、冬季にしかみられないことから、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、これら親魚の保護が重要と考えられる。

マコガレイは、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。市場での測定数も年間で40個体にとどまるなど、漁獲量が極端に減っていると考えられる。

メイトガレイでは、多くの漁獲物が全長150mm～250mmであり、漁獲物の小型化が進行している。

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わずかに回復したが、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。シャコについては昨年はわずかに回復したものの、今年は一昨年並の0.41kg/日・隻と低く、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、6.30kg/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。

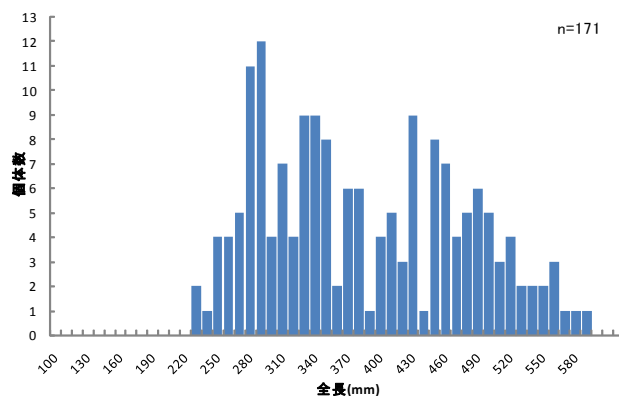


図1 イシガレイにおける漁獲物の全長組成

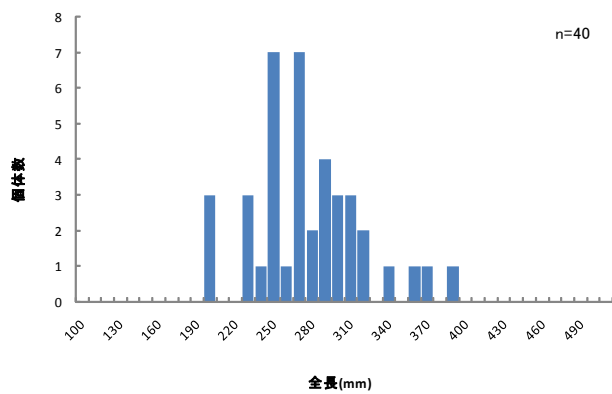


図2 マコガレイにおける漁獲物の全長組成

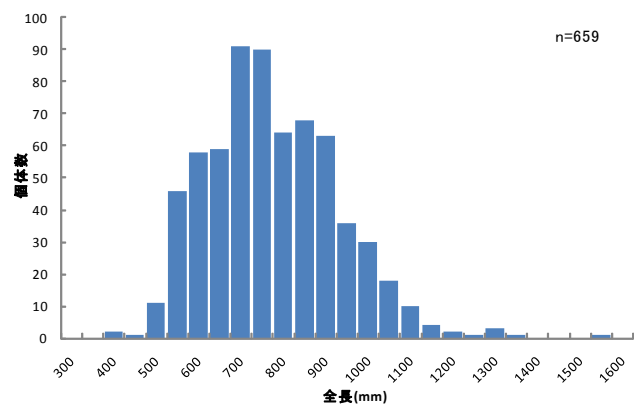


図4 ハモにおける漁獲物の全長組成

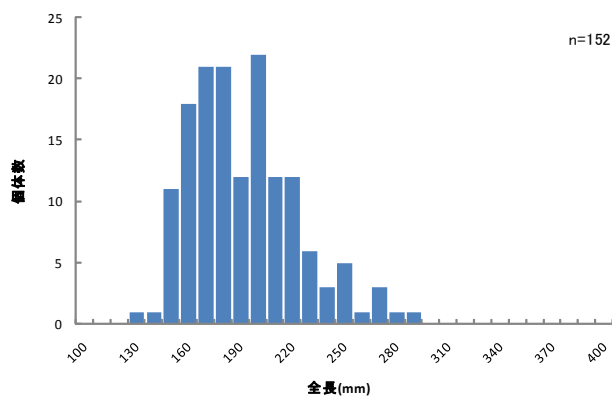


図3 メイタガレイにおける漁獲物の全長組成

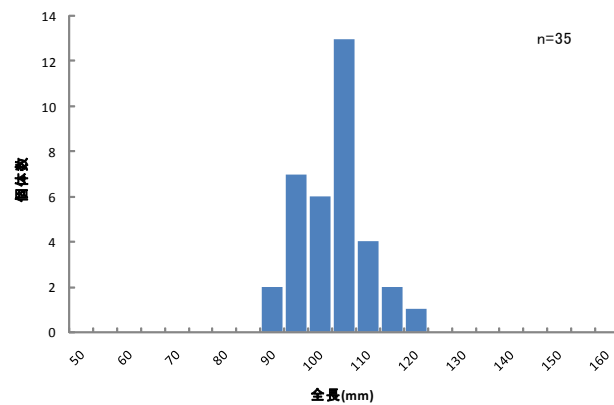


図5 シャコにおける漁獲物の全長組成

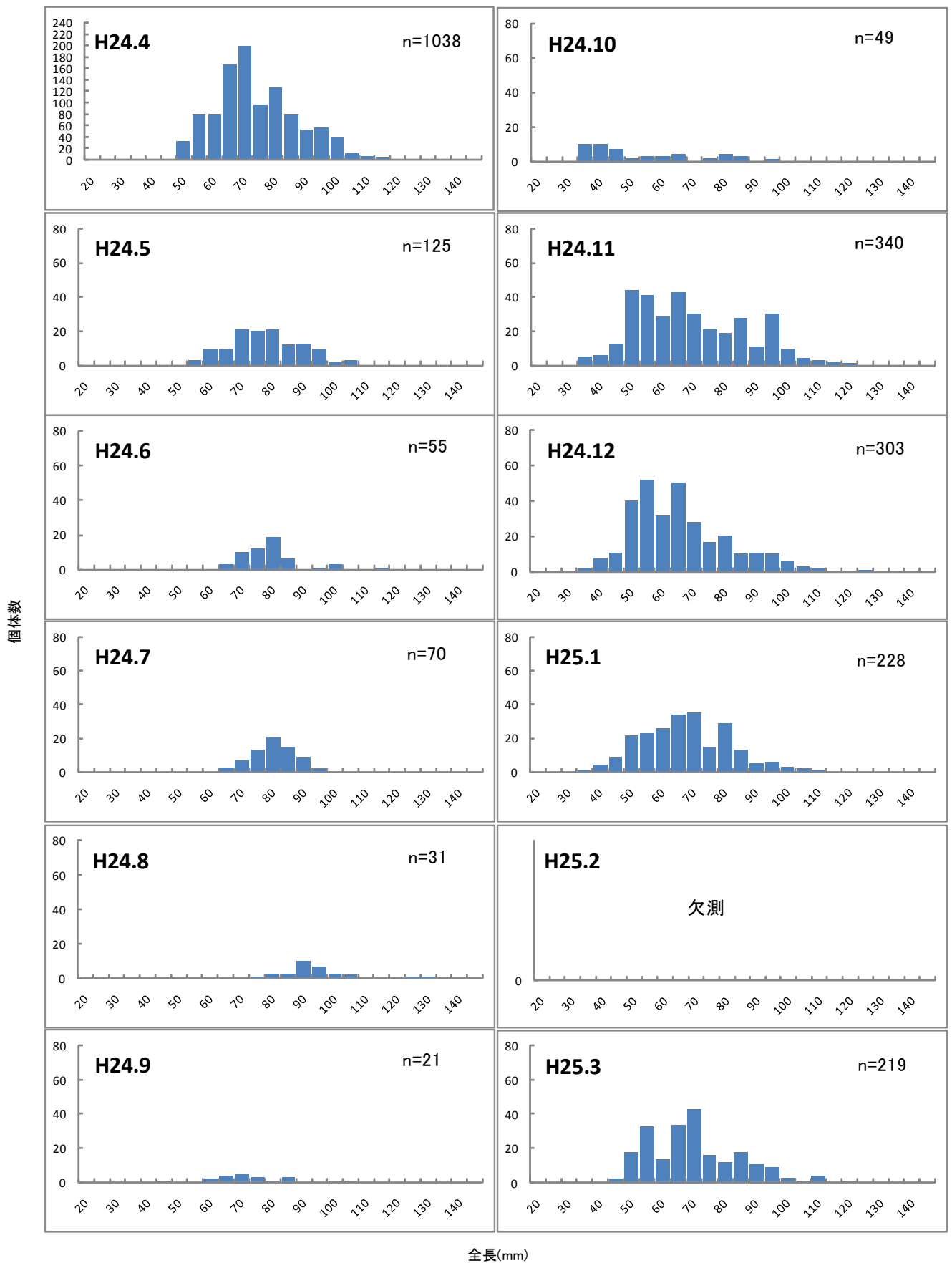


図6 各月のサンプリングで採捕されたシャコの全長組成とその推移

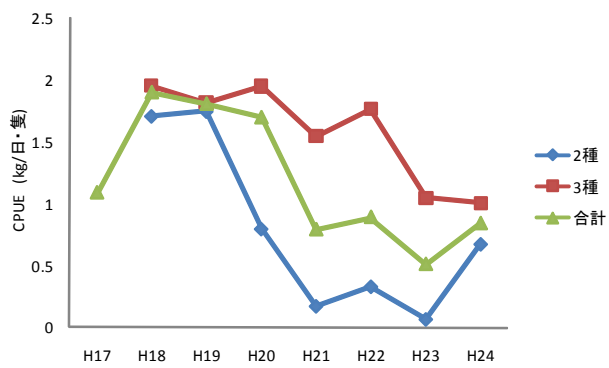


図7 イシガレイにおける標本船CPUE

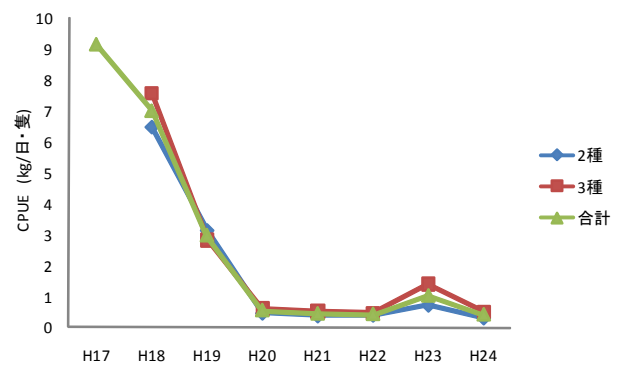


図10 シヤコにおける標本船CPUE

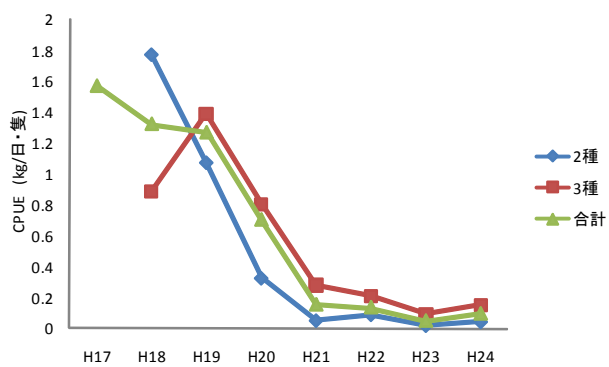


図8 マコガレイにおける標本船CPUE

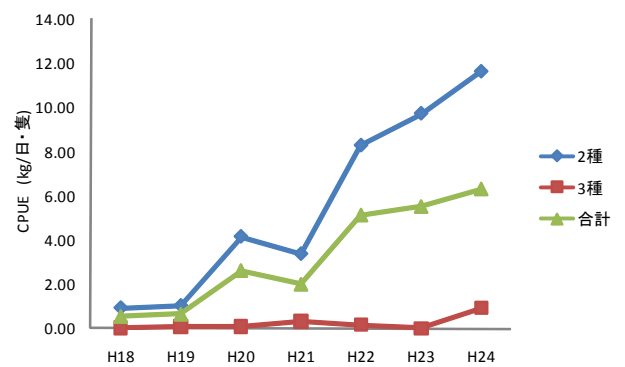


図11 ハモにおける標本船CPUE

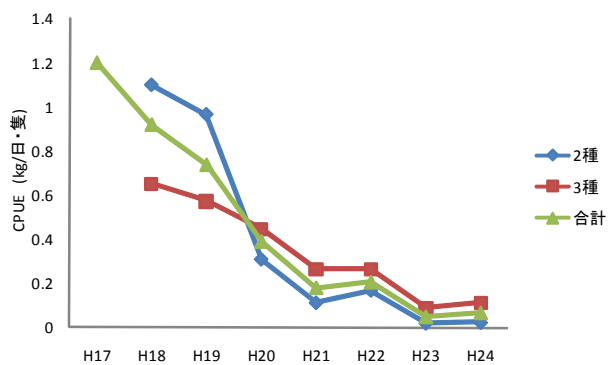


図9 メイタガレイにおける標本船CPUE

資源管理体制強化実施推進事業 -浅海定線調査-

大形 拓路・尾田 成幸

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、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。

方 法

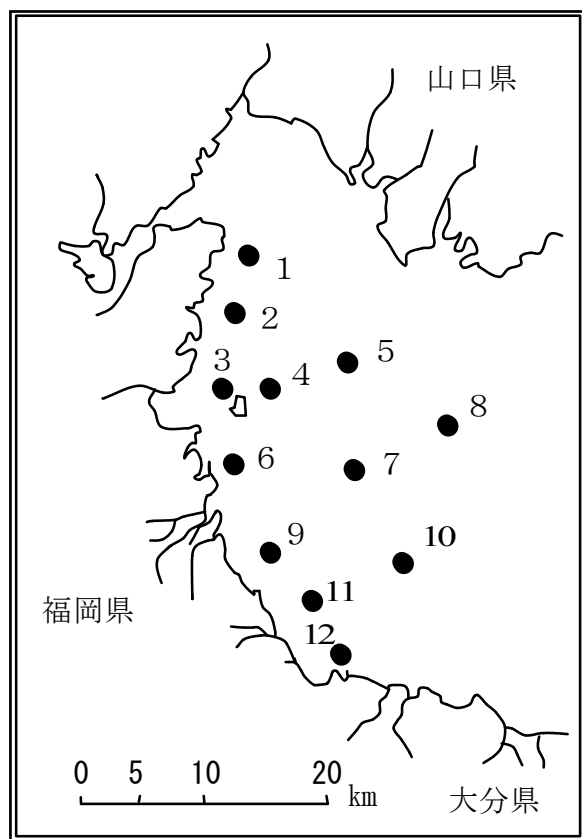


図1 調査定点

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

溶存性無機態窒素 ($\text{DIN} : \text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$,

$\text{NO}_3\text{-N}$), 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、測定値と過去30年間(1981～2010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: $8.6 \sim 29.2^\circ\text{C}$ の範囲で推移した。年間を通して、「やや高め」～「やや低め」で推移した。

底層: $8.5 \sim 27.6^\circ\text{C}$ の範囲で推移した。8月に 27.6°C (平年差 $+2.68^\circ\text{C}$)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: $29.32 \sim 32.85$ の範囲で推移した。年間を通じて、「平年並み」～「やや低め」で推移した。

底層: $30.67 \sim 33.06$ の範囲で推移した。5月に 32.08 (平年差 -0.65°C), 8月に 30.67 (平年差 -1.15°C), および9月に 31.13 (平年差 -0.89°C)で「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

$2.4 \sim 5.1\text{m}$ の範囲で推移した。10月に 2.4m (平年差 -1.18m), 12月に 2.6m (平年差 -1.48m)の「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。

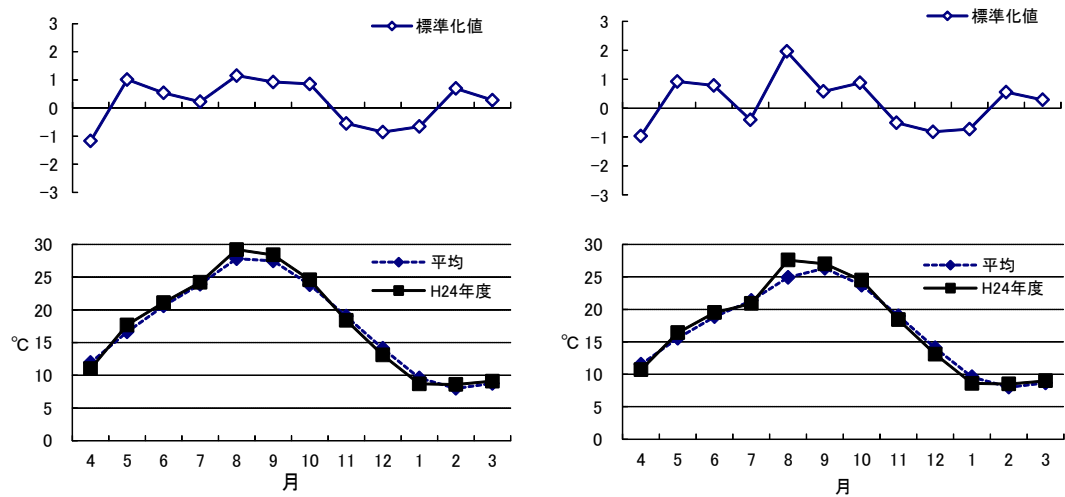


図 2 水温の変化

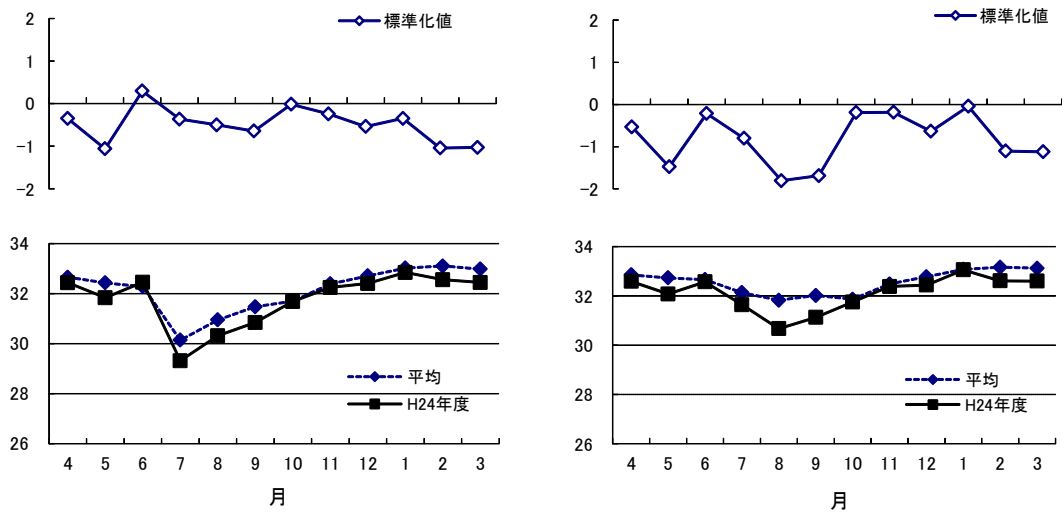


図 3 塩分の変化

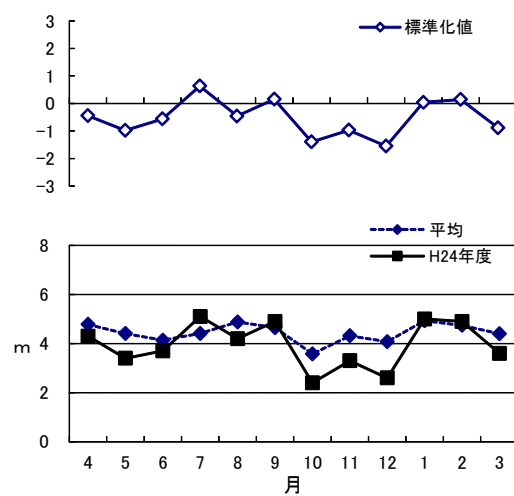


図 4 透明度の変化

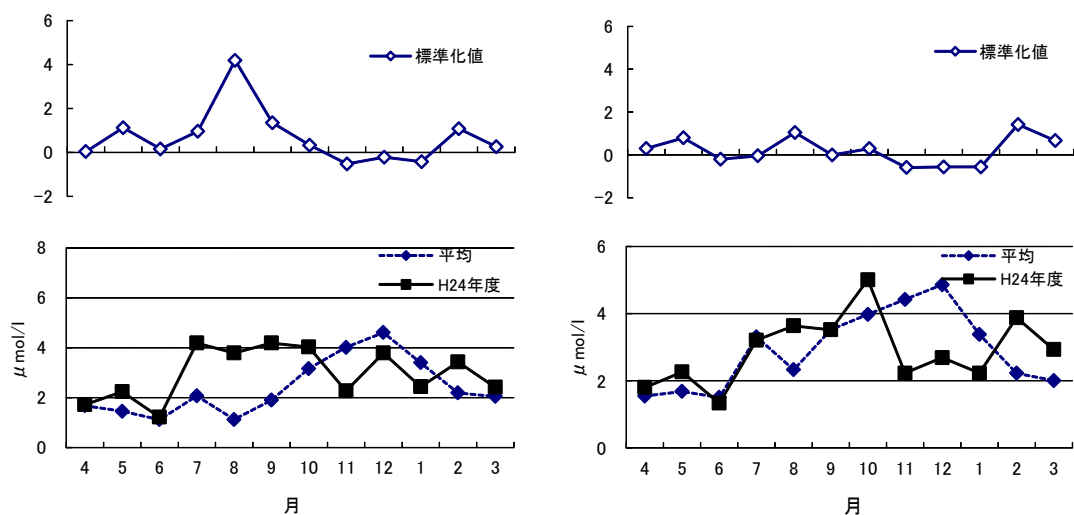


図5 DIN の変化 (左：表層，右：底層)

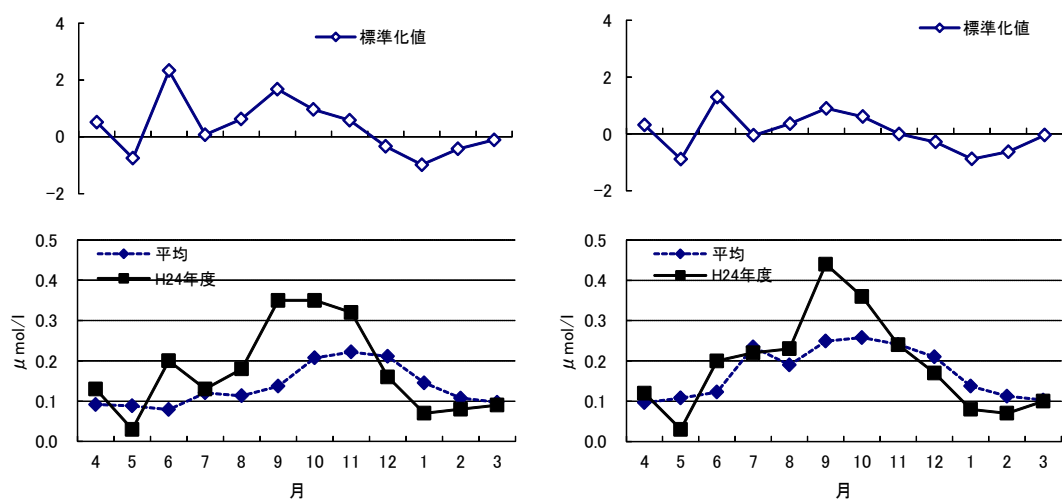


図6 $\text{PO}_4\text{-P}$ の変化 (左：表層，右：底層)

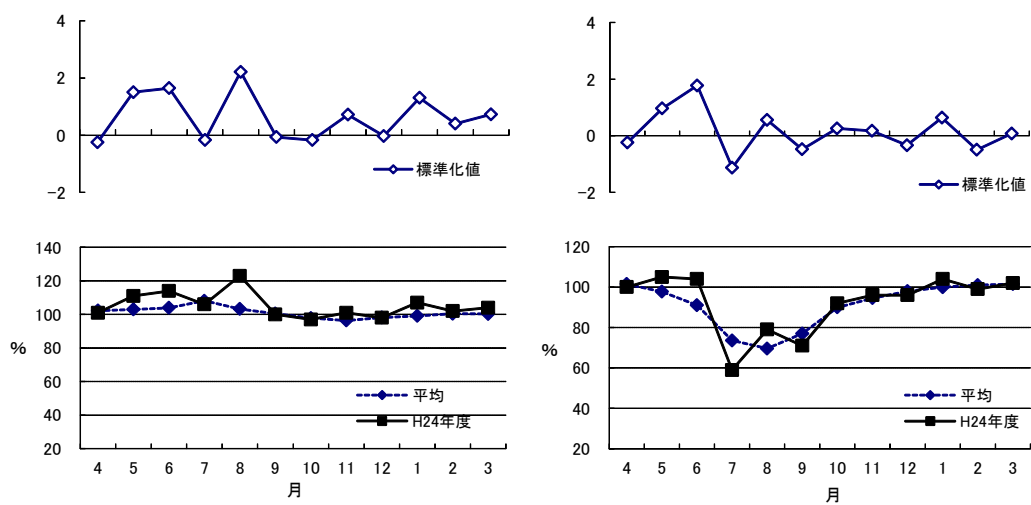


図7 酸素飽和度の変化 (左：表層，右：底層)

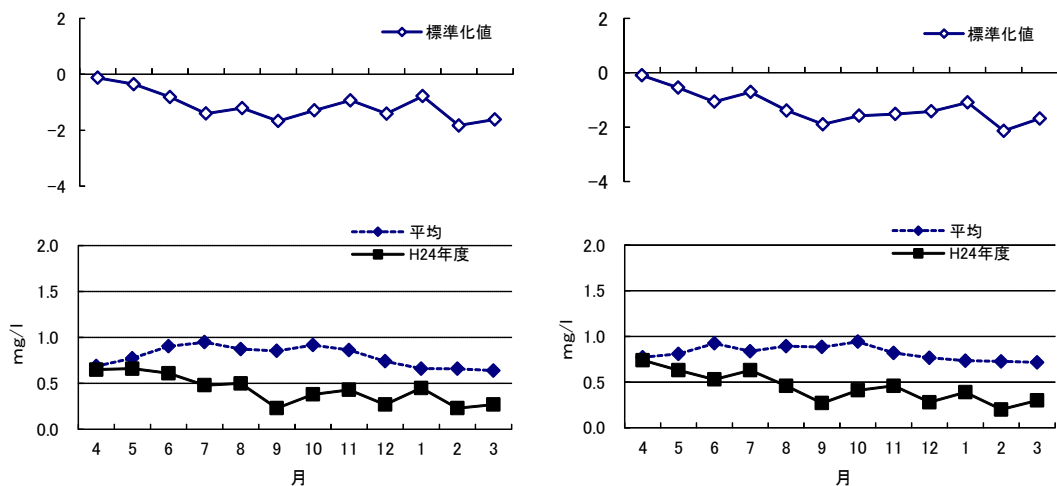


図8 CODの変化（左：表層，右：底層）

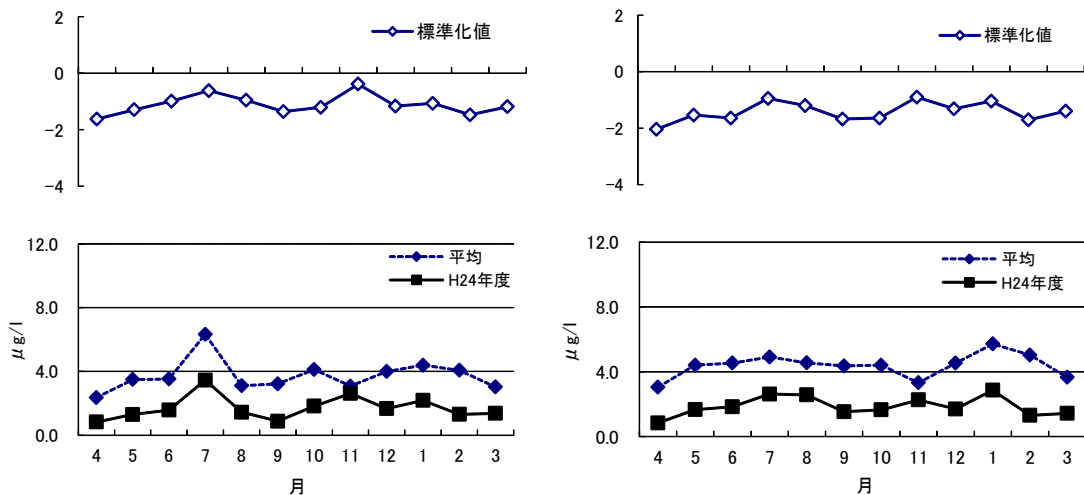


図9 クロロフィル a の変化（左：表層，右：底層）

2. 特殊項目

(1) 栄養塩

1) 溶存性無機態窒素(D I N)

表層：1.22～4.19 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。8月に「甚だ高め」となった他，9月に「かなり高め」となった。その他の月は「やや高め」～「平年並み」で推移した。

底層：1.33～5.01 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。2月に「かなり高め」となった。その他の月は，「やや高め」～「平年並み」で推移した。

(2) リン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$)

表層：0.03～0.35 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。6月に「甚だ高め」となった他，9月に「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：0.03～0.44 $\mu\text{mol/l}$ の範囲で推移した。年間を通じて「やや高め」～「やや低め」であった。

(2) 酸素飽和度

表層：97～123%の範囲で推移した。8月に「甚だ高め」となった他，5月，6月及び1月に「かなり高め」となった。その他の月は「やや高め」～「平年並み」で推移した。

底層：59～105%の範囲で推移した。6月に「かなり高め」となった。その他の月は，年間を通じて「やや高め」～「平年並み」であった。

(3) COD

表層：0.23～0.66 mg/l の範囲で推移した。7月，9月，

12月，2月及び3月に「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。2月に「甚だ低め」となった他，8～12月，および3月に「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。

(4) クロロフィル

表層：0.82～3.45 μ g/l の範囲で推移した。4月，9月及び2月に「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：0.84～2.86 μ g/l の範囲で推移した。4月に「甚だ低め」となった他，5月，6月，9月，10月，12月，2月及び3月で「かなり低め」となった。その他の月は「やや低め」で推移した。

水産資源調査

－アサリ資源調査－

伊藤 輝昭・尾田 成幸・石谷 誠・山田 京平・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おり、漁業者もアサリ資源の回復を強く望んでいる。当海域の主要3漁場（蓑島、杓尾、吉富）のアサリ資源状況を把握することを目的として調査を行ったので報告する。

方 法

調査は図1に示した行橋市蓑島地先、同市杓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24年9月および25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

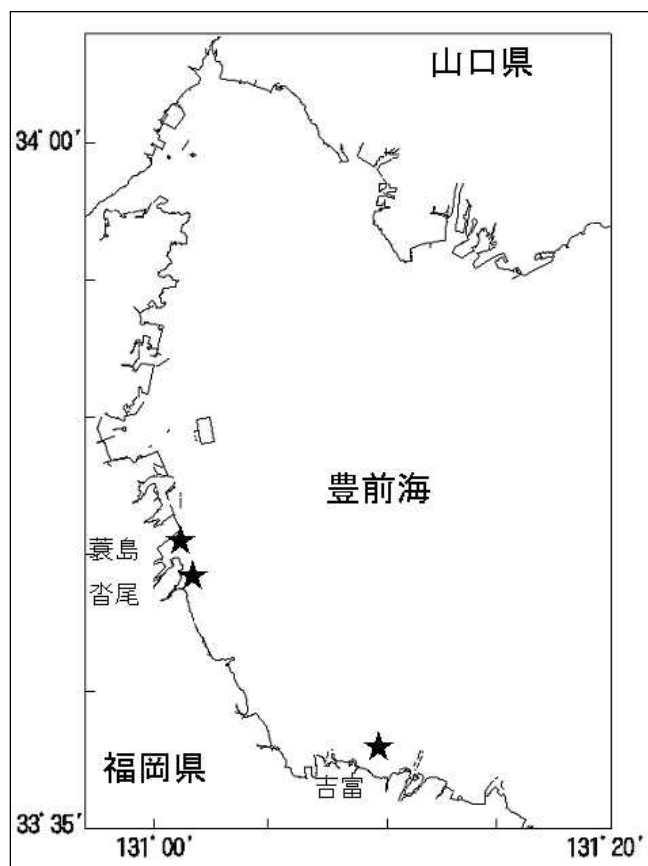


図1 調査場所

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5に示した。24年9月の調査において、平均密度は4.3個/m²、資源量は3.6トンと推定された。25年3月の調査では、平均密度0.6個/m²、資源量1.0トンと推定され、9月調査時より平均密度、資源量とも大幅に減少した。この傾向は、後述する杓尾干潟、吉富干潟でもみられ、冬季の波浪による減耗が推察される。資源量の少なさだけでなく、産卵母貝や漁獲の対象となる殻長30mm以上の個体が見られず、資源状況はかなり厳しいと考えられた。

2. 杓尾干潟

杓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。平成24年9月の調査では、平均密度は1.0個/m²、資源量0.5トンと推定された。25年3月の調査では、平均密度0.4個/m²、資源量0.4トンと推定された。資源量の少なさに加え、蓑島干潟と同様に30mm以上の個体が見られず、資源状況は極めて厳しいと考えられた。

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。24年9月の調査では、14.1個/m²、資源量10.2トンと、3漁場の中では最も高い密度と資源量だったが、3月の調査では、平均密度1.3個/m²、資源量1.7トンと他の漁場と同様に大きく減少した。特に殻長5～15mm程度の小型貝の減耗率が大きいと推測される。30mm以上の個体は確認されず、資源状況は厳しいと考えられた。

漁獲量は、図8に示したようにH15年以降極めて低い水準で推移している。三漁場とも、秋季に小型稚貝の加入がみられ資源の増加が期待されるが、翌年の春季にはまた低い水準に戻ることを繰り返しており、資源の回復傾向はみられない。今後も資源量の推移を見ながら、資源回復策を検討していく必要がある。

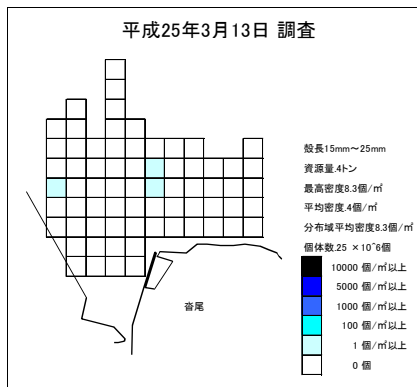
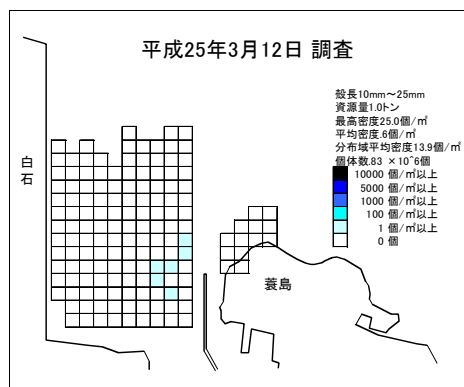
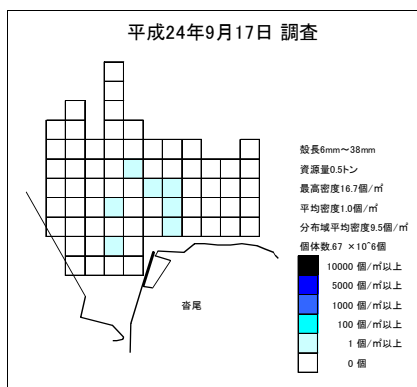
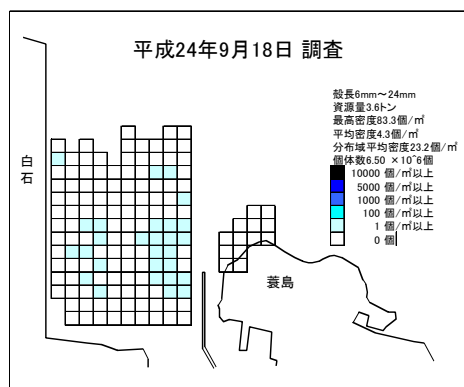


図2 アサリ分布状況（萩島）

図3 アサリ分布状況（沓尾）

図4 アサリ分布状況（吉富）

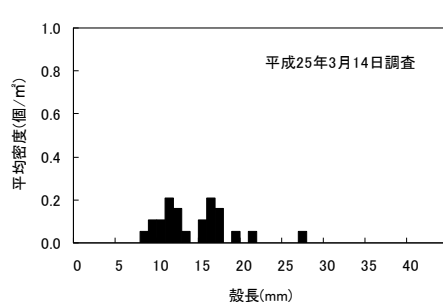
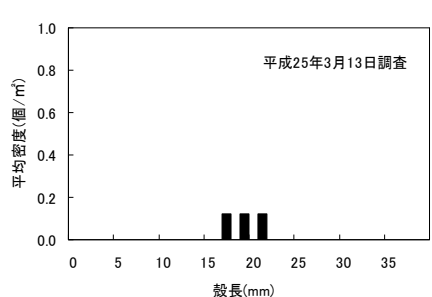
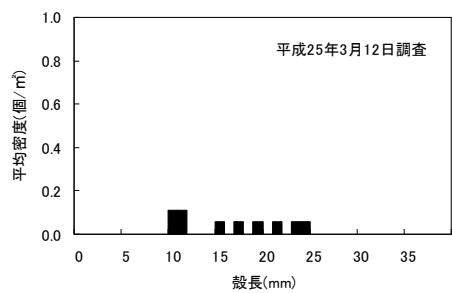
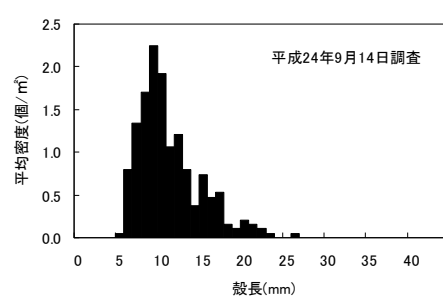
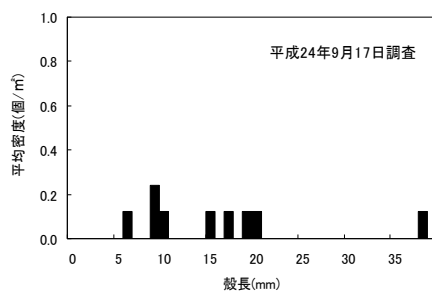
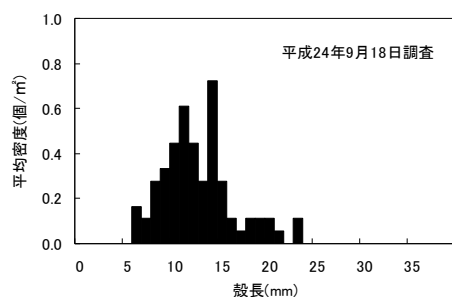


図5 アサリ殻長組成（萩島）

図6 アサリ殻長組成（沓尾）

図7 アサリ殻長組成（吉富）

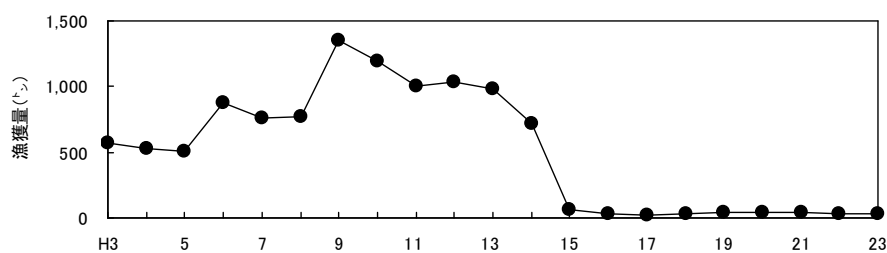


図8 豊前海区におけるアサリ漁獲量の推移

豊前海アサリ資源回復対策事業

大形 拓路・伊藤 輝昭

アサリ漁業はかつて豊前海の基幹漁業であったが、アサリの漁獲量は昭和61年の11,377 tをピークに減少し、現在では極めて低水準で推移している。アサリ資源回復について漁業者の要望は強く、これまで干潟への杭打ちによるアサリの着生、網の被覆によるアサリ稚貝の保護等対策を講じてきたが、資源量回復には至っていない。

栽培漁業において、微小な初期のアサリ稚貝の生産は容易であるが、このサイズの放流では、波浪により逸散し資源回復効果が低い。そのため、放流に適した殻長10 mmサイズのアサリ稚貝の生産が各地で行われているが、生産コストが高く、資源回復に至る程の大量生産には至っていないのが現状である。

今般、豊前海研究所では、放流用アサリを低コストで生産することが可能な、アサリ稚貝育成装置（かぐや方式）を考案した。本事業では、その実用化に向けた最適な使用条件について検討することを目的とする

方 法

試験は吉富町吉富干潟、豊前市宇島および行橋市沓尾の漁港内で行った（図1）。本試験に用いた装置は、長さ50 cmに切断した塩化ビニル管（φ100mm）とソケットとの間にナイロンメッシュ（φ300~1,000 μm）を挟み込み作成した。吉富干潟での試験では、干潟面に打ち込んだ孟宗竹1本あたり装置を2本結びつけ装着し、漁港内では堤防岸壁からロープを用いて装置を垂下する方法で設置を行った。以下の試験では本装置内にアサリ稚貝を投入後、上蓋としてナイロンメッシュを装着した。

1. 設置地盤高の検討

試験は平成24年8月8日から10月12日の65日間、行橋市沓尾の漁港内で行った。最適な装置の設置地盤高を把握するため、設置する地盤高を3段階設定し（D.L.0m、0.7m、1.5m）、試験終了時の生残と殻長を計測した。試験開始時のアサリの殻長は0.5mm、1筒あたり2,000個収容した。

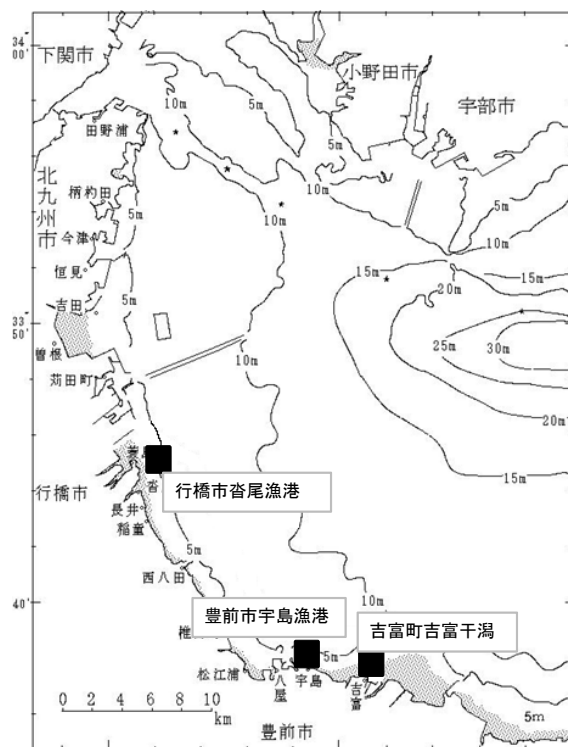


図1 試験位置図

2. 飼育開始サイズの検討

1) 浮遊幼生飼育試験

飼育開始サイズについては、陸上飼育での飼育期間が短い程、アサリ稚貝の単価は低くなる。そのため、本試験では平成24年9月25日に採卵し、陸上飼育にて12日飼育した浮遊幼生（フルグロウン期：殻長0.18mm）を用いて、天然海域での育成試験を行った。試験は、平成24年10月9日から11月2日の計23日間、豊前市宇島の漁港内にて行った。投入時のアサリの殻長は0.18mm、1筒あたり10,000個体収容し、D.L.0mの地点に装置を設置した。

2) 殻長別飼育試験

試験は平成24年6月21日から7月22日の計31日間、吉富干潟において試験を行った。投入初期の適切な殻長を検討するため、投入サイズを3段階設定し（殻長0.3mm、0.5mm、1.0mm）、試験終了時の生残と殻長を測定した。アサリは1筒あたり2,000個収容し、D.L.0.7mの地点に装置を設置した。

3. 収容密度の検討

試験は平成24年6月21日から7月22日の計31日間、吉富干潟において試験を行った。投入時の適切な収容密度を検討するため、投入密度を3段階設定し（1,000個、2,000個、4,000個、8,000個／筒）、試験終了時の生残と殻長を測定した。

投入時のアサリの殻長は0.5mm、D.L. 0.7mの地点に装置を設置した。

結果および考察

1. 設置地盤高の検討

試験終了時の生残率は、D.L. 0mで33.4%、0.7mで60.3%および1.5mで5.1%となり、0.7mの生残率が高かった（図2）。殻長は、D.L. 0mで 11.4 ± 0.9 mm、0.7mで 10.0 ± 0.3 mm、および1.5mで 9.1 ± 0.4 mmとなり、設置水深が低いほど成長は早かった（図3）。今回の試験結果より、生残率および成長を考慮した場合、D.L. 0.7m程度の地点に施設を設置することが最も効果的と考えられた。

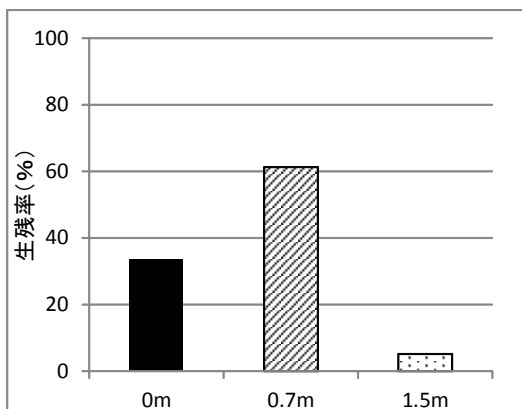


図2 各地盤高における終了時の生残率

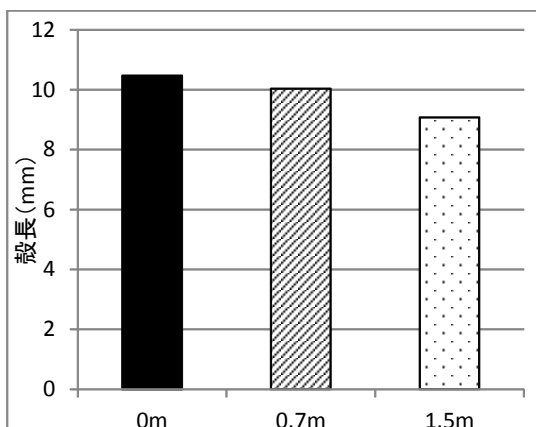


図3 各地盤高における終了時の殻長

2. 飼育開始サイズの検討

1) 浮遊幼生飼育試験

試験開始から3日後の生残率は80%、殻長は 0.25 ± 0.3 mmであり、回収した装置内の全ての個体で着底を確認した。試験終了時の23日後の生残率は28.6%、殻長は 0.75 ± 0.9 mmとなった。この結果は通常の種苗生産の生残および成長とほぼ同等であり、本手法は陸上飼育と比較しても遜色なく生育することが確認された（図4、5）。

2) 殻長別飼育試験

平成24年7月中旬に発生した九州北部豪雨による出水および大量の覆泥により、試験区内の全個体が斃死した。今後、再試験を実施予定である。

3. 収容密度の検討

投入殻長別試験と同様に、九州北部豪雨による出水および大量の覆泥により、試験区内の全個体の斃死が確認された。干潟において中間育成を行う際には、特に覆泥による斃死の可能性が懸念されることから、次年度は覆泥リスクの低い漁港内において同様の試験を実施予定である。

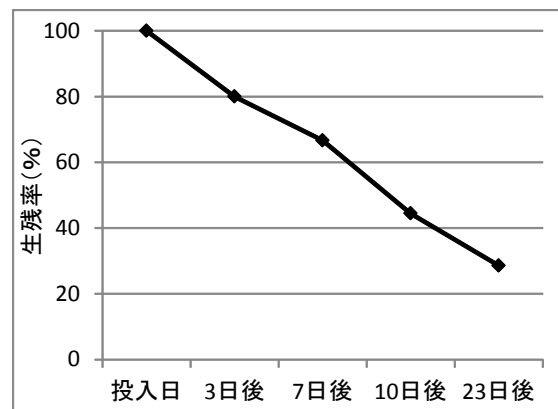


図4 浮遊幼生試験における終了時の生残率

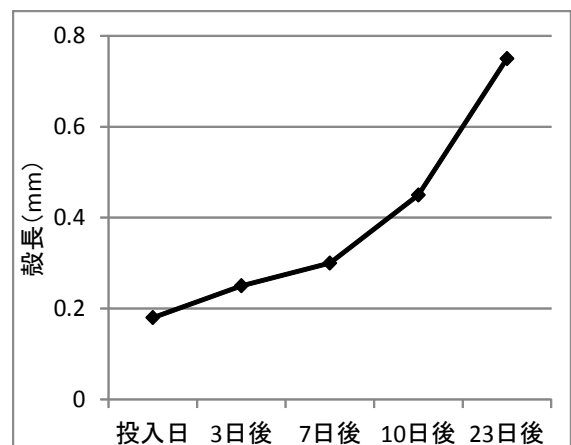


図5 浮遊幼生試験における終了時の殻長

養殖技術研究

(1) ノリ養殖状況調査

尾田 成幸

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。

方 法

1. 水温・比重の定点観測結果

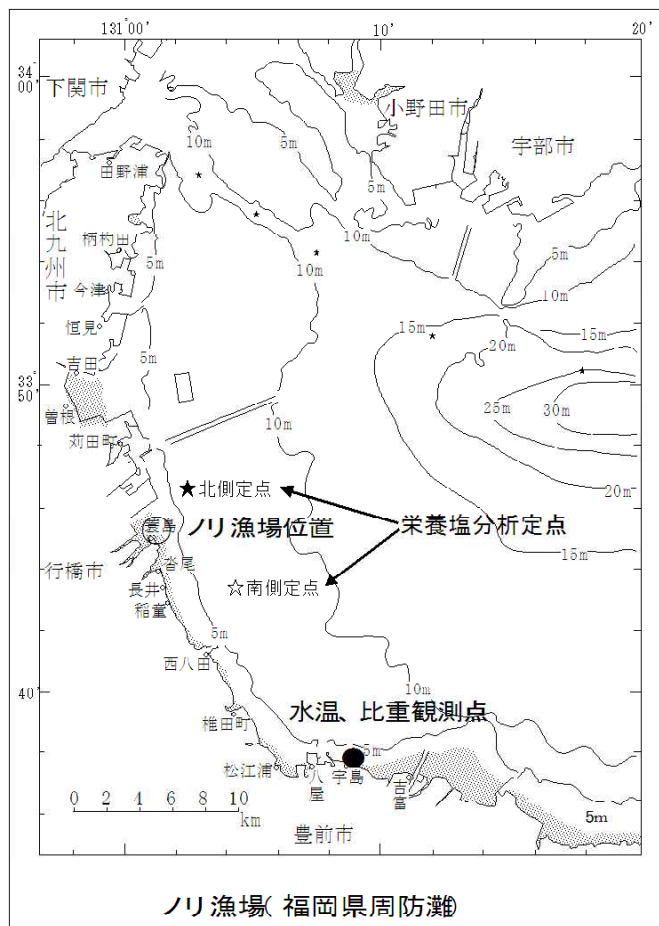


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

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26日の満潮時に図2に示す行橋市蓑島地先の9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, P₀₄-P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・比重の定点観測結果

水温と比重の定点観測結果を図3に示した。

水温は、10月に採苗に適した23℃台まで順調に低下し、採苗日の10月23日には21℃台に低下していた。

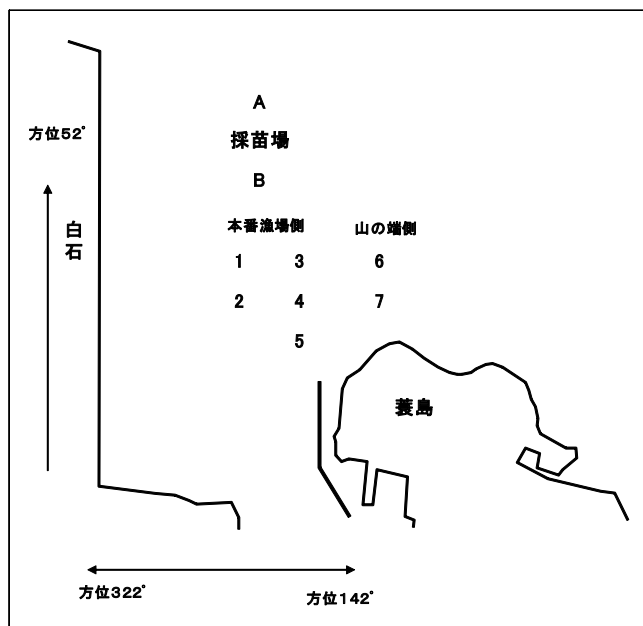


図2 蓑島地先ノリ養殖漁場拡大図

その後は、12月まで平年値よりも低めで推移し、1月は変動が激しく、以後3月まで高めで推移した。比重は10月に変動がはげしく、11月以降は平年値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19.8～20.2℃、比重は23.4～23.6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、PO₄-Pの推移

行橋市沖の2定点におけるDINとPO₄-Pの推移を図4に示した。

DINは1.01～6.25 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲で推移し、北側定点では10月中旬、12月上旬、2月上旬に4 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ を超えるピークが認められ、南側定点では11月下旬、12月中旬、および2月上旬に4 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ を超えた。PO₄-Pは0.02～1.05 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ の範囲で推移し、北側定点では年間を通して0.3 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 以下で推移し、南側定点で11月上旬に1.05 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ と高い値が認められたが、12月以降は0.2 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 以下で推移した。

3. ノリの生育状況

(1) 採苗状況

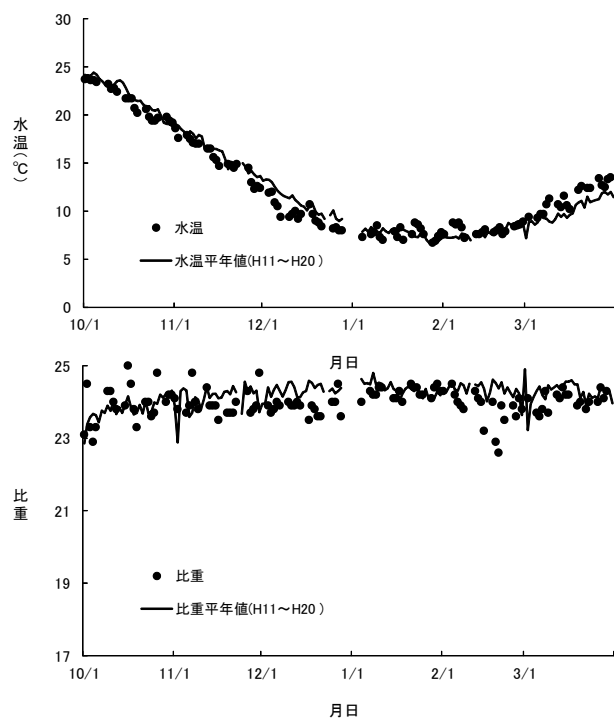


図3 定点観測による水温と比重の推移

図2に示す葦島地先のA、Bの海域において、10月23日早朝から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十分量の芽付きが認められ、カキガラは27日までに撤去された。

(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11月上旬から開始され、中旬に終了した。今年度漁期は、水温が低めで推移したことによる生長の遅れから、摘採は12月上旬から開始された。12月下旬に一部の製品に「くもり」が発生したが、その後回復し、大きな被害には至らず、5～6回摘採され、1月中旬に終了した。

(3) 冷凍網生産期における状況

冷凍入庫は11月下旬に行われ、冷凍網の張り込みは1月下旬から2月上旬にかけて行われた。摘採は2月下旬から行われ、4～5回摘採され終了した。

今年度は、低水温による生長の遅れから、生産量は平年よりも少なめとなった。

表1 葦島ノリ漁場の水温、比重調査結果

調査点	水温(℃)	塩分	比重
1	20.2	31.8	23.5
2	20.1	31.9	23.6
3	20.1	31.8	23.5
4	20.0	31.8	23.5
5	20.1	31.7	23.5
6	19.8	31.8	23.5
7	20.1	31.8	23.5
A	20.0	31.6	23.4
B	20.1	31.7	23.4

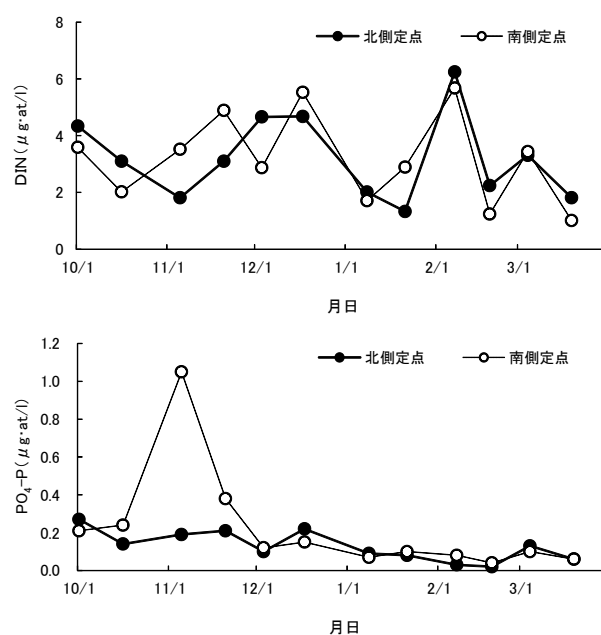


図4 行橋市沖におけるDINとPO₄-Pの推移

養殖技術研究

(2) 養殖カキの食害防止調査

山田 京平・伊藤 輝昭・尾田 成幸・石谷 誠・大形 拓路

豊前海区のカキ養殖は導入以来急速に普及し、「豊前海一粒かき」というブランド名で冬季の主幹漁業に成長している。

しかしながら、平成22年から豊前海南部地域でクロダイなど魚によるカキの食害が報告され¹⁾、23年にその被害は荏田南港以南の海域で激化した。このような状況はカキの付着数の著しい低下を招き収穫量の減少に直結するため、早急な食害防止策の考案が必要である。

方 法

食害の激しくなると思われる6月下旬において宇島地先のカキ筏において食害対策試験区（カゴ垂下区、東ね垂下区、囲い網区、通常垂下区）を設置し、その食害防止効果を検証した。測定は7月中旬に行った。

結 果

各試験区における結果を表1に示した。

通常垂下区（対照区）では提灯かごで完全に食害を防いだカゴ区に比べて、わずか8%の付着数となった。

食害率（全付着数における食害痕数の割合）は対照区では約7割にも上った。それに対してカゴ区では0%、東ね区ではわずか5%の食害率となった。一方囲い網を設置した試験区では、すき間よりクロダイなどが侵入したためか、東ね区やカゴ区に比べて食害を受けやすくなる（食害率49%）結果となった。

食害生残率はカゴ区で100%、東ね区で95%、囲い網区で51%の順となり、カゴ区、東ね区が食害防止策として特に有効であることが示された。

以上各試験区の総評を表2にまとめる。カゴ区はもっとも食害防止効果が高いものの、カゴ一個あたりの費用が高く（1個410円）現実的とは言えない。囲い網設置は食害防除効果が劣るため、導入が懸念される。それに対して東ね垂下は垂下連を東ねのまま垂下するだけなの

表1 食害対策試験結果（7月中旬時点）

	東ね区	カゴ区	網区	対照区
平均付着数	17	23	6	2
斃死率	24%	19%	68%	91%
食害率	5%	0%	49%	72%
食害生残率	95%	100%	51%	28%

※食害率=斃死率-斃死率(カゴ区)

食害生残率(%)=100-食害率

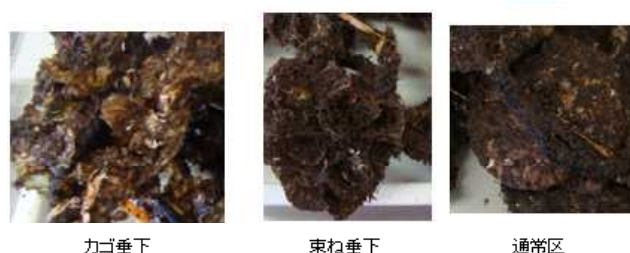


図1 8月時点での結果

表2 食害対策とその現実性

	食害生残率	コスト	手間	備考
カゴ区	100% (7月中旬)	×	△	カゴの購入費がかかる
東ね区	95% (7月中旬)	○	△	コスト面、防除面からみて実施しやすい
囲い網区	51% (7月中旬)	×	△	食害防除効果がやや劣る。

で、費用や手間もかからず、その上食害防止効果が非常に高い（95%）。以上の結果より、漁業者が安易かつ安価で取り組める食害対策として東ね垂下を今後導入していくべきであろう。また、東ね垂下にすることでカキの成長はどうなるか、東ねをいっほどくかなど今後この垂下方式についてさらなる試験をしていくことが必要とされる。

文 献

- 1) 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) .

養殖技術研究

(3) 養殖カキのへい死防止・身入り向上対策試験

山田 京平・伊藤 輝昭・尾田 成幸・石谷 誠・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、「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、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. 地種成育試験

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。試験は図1に示した人工島周辺漁場で実施し、毎月中旬に任意の20個体の殻高及びむき身重量を測定して成育状況を比較した。

2. へい死防止及び身入り向上技術開発

(1) 密度試験

垂下密度を変えることによる身入り改善の効果をみるため、図1に示す人工島周辺漁場内において、筏の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成育状況を比較した。調査は毎月中旬に実施し、各区任意20個体の殻高とむき身重量を測定した。

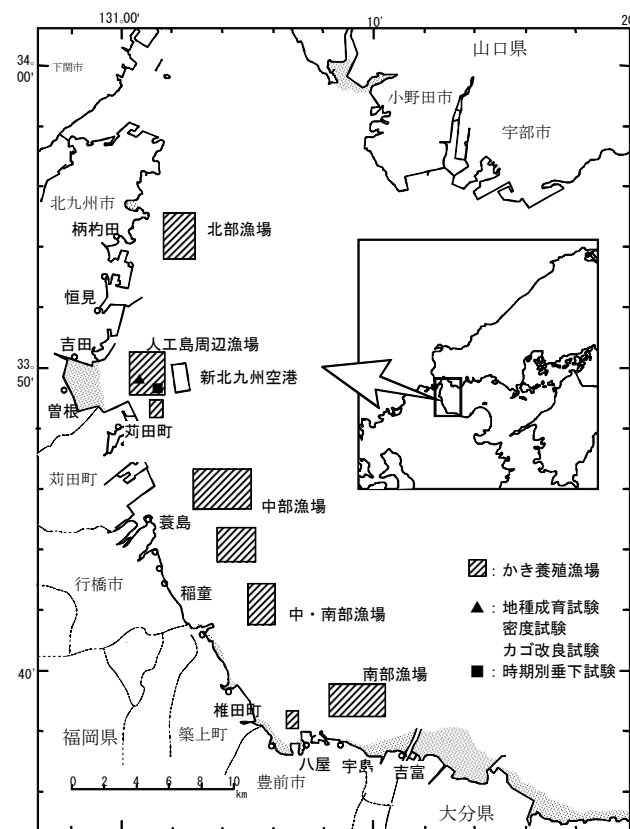


図1 調査位置図

(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、その後の成育状況を比較した。調査は毎月中旬に実施し、各区任意の20個体の殻高とむき身重量を測定した。被害により付着数の著しく低下したホタテ盤についてはホタテ盤5～6枚に付着した全てのカキを測定した。

結 果

1. 地種成育試験

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月時点での成育状況を比較すると、豊前産、宮城産及び広島産で殻高は各々79.5

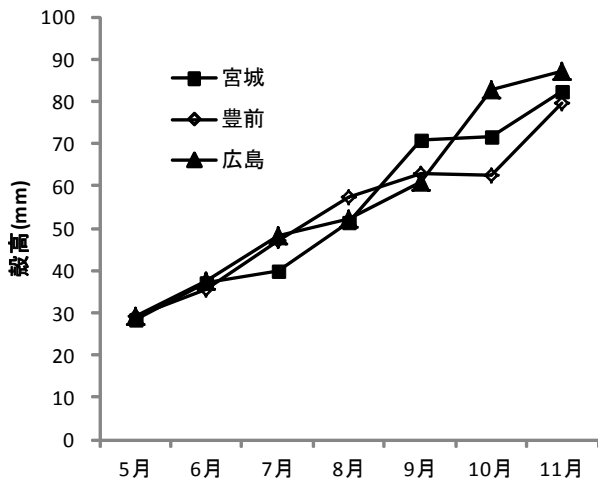


図2 地種育成試験結果（殻高）

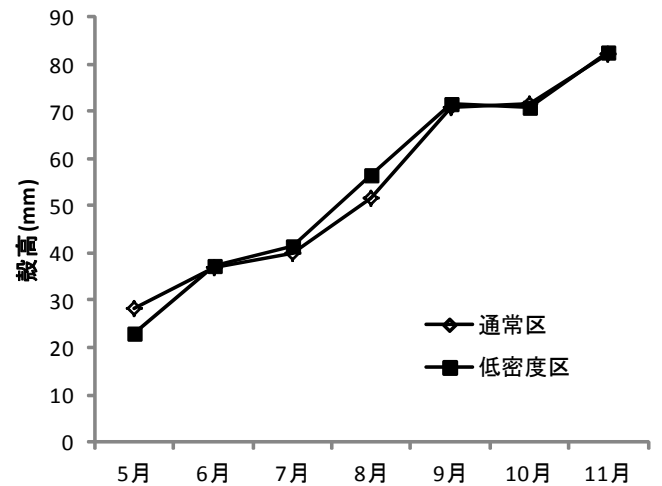


図4 密度試験結果（殻高）

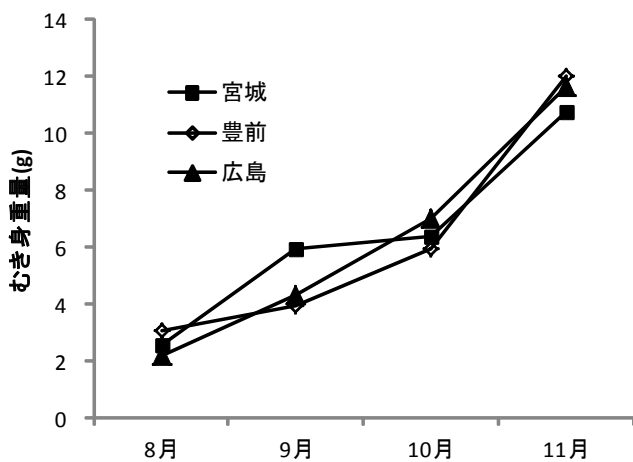


図3 地種育成試験結果（むき身重量）

mm, 82.3mm 及び 86.9mm, むき身重量は各々 12.0 g, 10.8 g 及び 11.7 g 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 82.3mm 及び 82.4mm，むき身重量は各々 10.8 g 及び 11.0 g となり，殻高、むき身重量共に差は生じず（ t 検定： $P>0.01$ ），昨年、一昨年と異なり密度低下における身入りの改善効果は確認できなかった。この原因として、本年度は食害が多くカキの付着数が減少したため、通常区として垂下したものの十分に餌を摂れたことが考えられる。

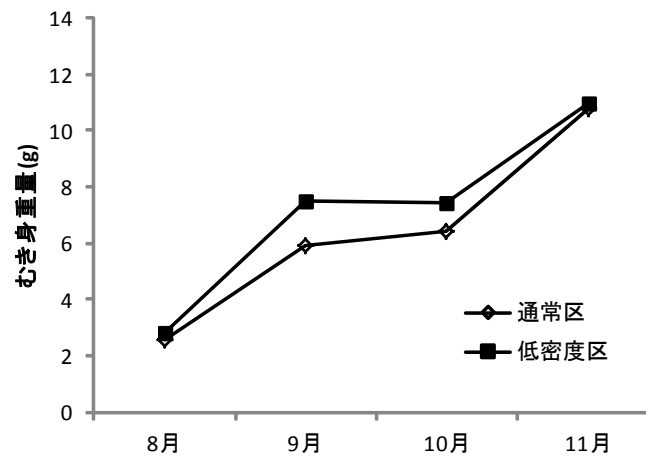


図5 密度試験結果（むき身重量）

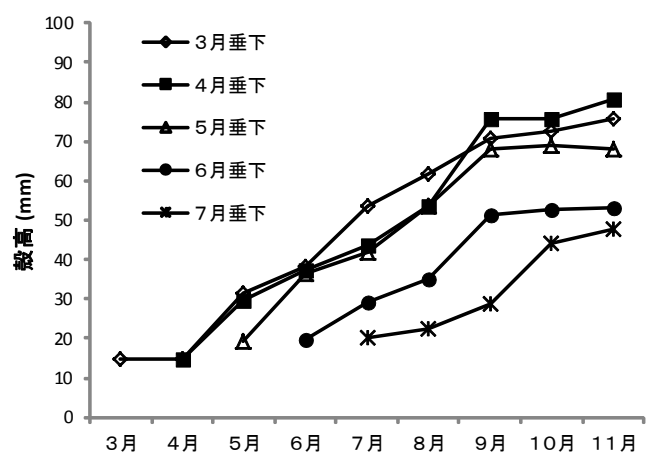


図6 垂下時期別試験結果（殻高）

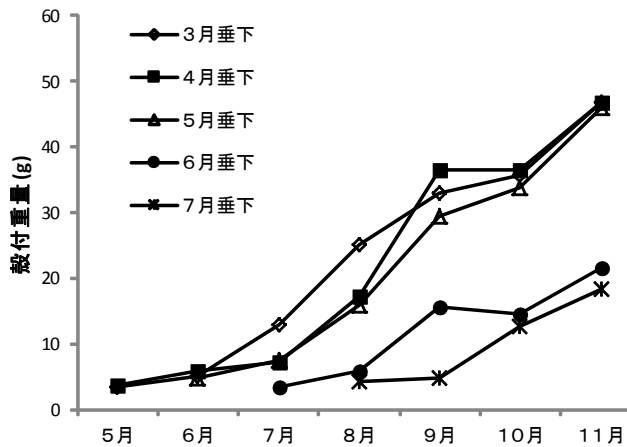


図 7 垂下時期別試験結果（殻付重量）

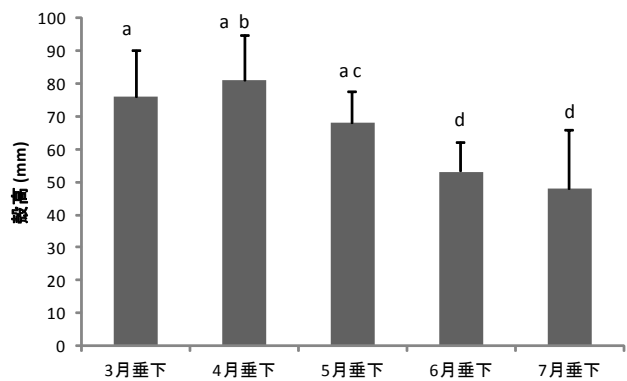


図 8 垂下時期別試験結果（11月の殻高比較）

（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 4 月 $\geq$ 3 月 $\geq$ 5 月 $>$ 6 月、7 月区、殻付重量は 3 月 $\sim$ 5 月 $>$ 6 月 = 7 月の順に差が生じた。なお、へい死は図 10 に示すように被害の激しい時期に垂下した 6 月区の垂下当初（7 月）のへい死率高くなったが、それ以後はすべての月で平年値（約 40

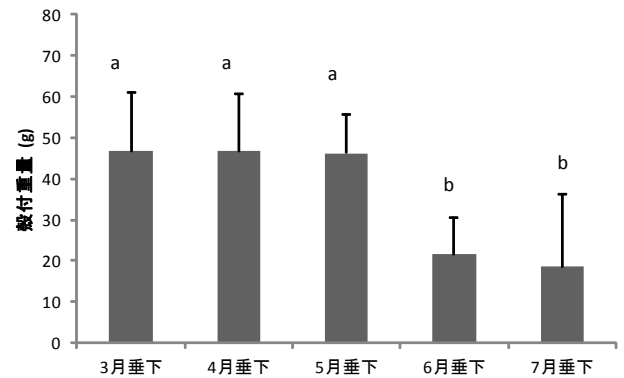


図 9 垂下時期別試験結果（11月の殻付重量比較）

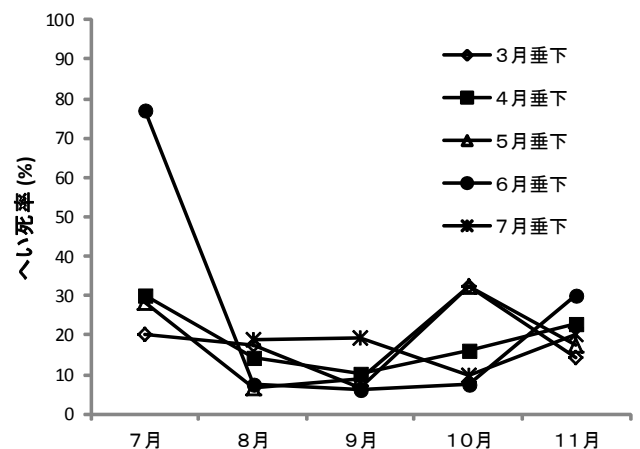


図 10 垂下時期別試験結果（へい死率）

%)を下回り、垂下時期による差は生じなかった。

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）．