

豊前海アカガイ養殖産地育成事業

長本 篤・上妻 智行

豊前海では、平成6年より漁業者によるアカガイ試験養殖が実施され、平成8年には豊前海域でも30mm稚貝が14ヶ月間の養殖で殻長70mmの出荷サイズに成長することが確認された。その後、ノリやカキに次ぐ新たな養殖種としての期待感から徐々に試験着業組合が拡大し、平成10年にはアカガイ区画漁業権の設定が成されると共に漁業者組織（豊前海区赤貝養殖研究会）も発足した。しかしながら、本海域において、一般的に普及している海底延縄によるカゴ養殖方式では、夏季の貧酸素水塊の発生と養殖施設の覆泥を主な原因とする大量へい死が度々発生するなど生産が安定せず、これまでのところ本格的な出荷にまでは至っていないのが現状である。

今年度は、昨年度作成した改良カゴの検証及びフラップの高さの検討を行うため、覆泥の厚さによる生残試験の室内試験を行い、養殖技術の開発について検討した。

方 法

覆泥による生残試験（室内試験）

アカガイの覆泥による生残を確認するため、室内試験を行った。試験は、図1に示す高さ45cm、容量80lの容器に椎田地先で採取した泥を20cm入れ、安定後恒温室内で酸素の供給及び水温を安定させるため、常時海水を実験水槽に注入し、表1に示す平均水温19℃、平均溶存酸素54%の条件で行った。この実験水槽に縦10cm、横15cm、高さ10cmのカゴに網を被せ、殻長53～62mmのアカガイを入れた後、8cm埋め込んだ8cm埋没区と20cm埋め込んだ20cm埋没区及びカゴに入れない対照区として設定し、試験開始後1週間及び2週間後にアカガイのへい死状況を確認した。

また、泥の環境条件を把握するため、採取した泥の強熱減量、泥分率及び硫化物量を測定した。強熱減量は550℃で6時間加熱した後に、泥分率はふるい分け分析法、硫化物量は検知管法を用いた。

結果および考察

生残試験に使用した泥の底質調査結果を表2に示した。調査結果から、試験に使用した泥は豊前海における一般的な泥であり、アカガイ養殖に不適ではないと考えられる。

各試験区におけるアカガイの活力を表2に示した。なお、活力の有無はアカガイの殻を両手で左右に開き、開

閉の強弱で示した。活力をみると、試験開始1週間後に8cm埋没区及び対照区では殻が開かず活力が高かったが、20cm埋没区で殻が少し開き活力が低くなっていた。調査開始2週間後では、8cm埋没区及び対照区では殻が開かず活力は高かったが、20cm埋没区では殻が完全に開き、腐敗臭を伴いながらへい死していた。

また、対照区のアカガイは試験期間中泥の表面または表面直下に潜っていた。

以上のことから、アカガイは養殖カゴが泥中に完全に埋没すると極めて短期間でへい死すると考えられ、養殖カゴのフラップの高さは出荷用のアカガイの殻長を考慮すると8cm程度が適正であると考えられる。

しかし、豊前海の底質は泥質であり、時化時には養殖カゴに浮泥の堆積が見られるため安定したアカガイ養殖が困難である。今後は本研究で検証された技術を砂泥質の他海域での活用を検討する必要がある。

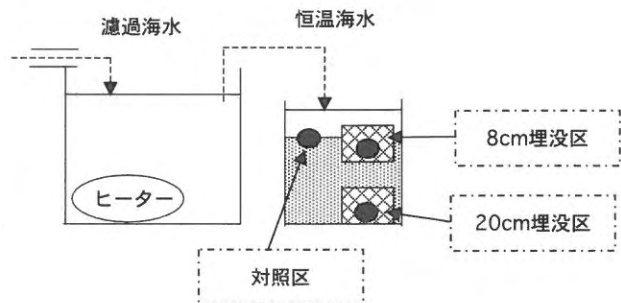


図1 室内試験模式図

表1 実験水槽内の環境条件

項目	値
水温	19℃
溶存酸素	54%

表2 試験に用いた泥の底質調査結果

項目	値
強熱減量 (%)	2.89
泥分率 (%)	95
硫化物量 (Smg/g)	0.417

表3 各試験区におけるアカガイの活力

	試験開始時	1週間後	2週間後
8cm埋没区	○	○	○
20cm埋没区	○	△	×
対照区	○	○	○

※活力の基準

○：殻が開かない，△：殻が少し開く，×：殻が完全に開く

イワガキ養殖試験受託事業

上妻 智行・佐藤 利幸

豊前海北九州市沿岸には6つの漁協による漁業活動が行われているが、地域開発や漁業者の高齢化によって漁業勢力は縮小傾向にあった。しかし昭和50年代後半にカキ養殖（ブランド名：豊前海一粒かき）が導入されて以来、生産技術の向上やブランド化施策の展開等によって着実に普及し、現在では地域の主幹漁業にまで発展した。特に近年では若い世代を中心として新規参入者も増加するなど、カキ養殖によって地域漁業の活性が取り戻されつつあるのが現状である。

一方で、養殖に適した静穏海域では利用度が高く、新たな養殖施設の設置が物理的困難な状況にあることや、豊漁年には需要に対し供給過多の状況に陥ることなどから、新規漁場の開拓や更なる需要の拡大対策が望まれている。

本事業では新漁場開拓の一環として県で開発した耐波性イカダを導入する事によって、波浪の強い海域へのカキ養殖の普及を行うと同時に、豊前海一粒かきの別規格商品として夏季に出荷可能なイワガキ養殖を導入し、ブ

ランドの多様化や周年に渡る宣伝効果により需要の拡大を図り、カキ養殖を核とした北九州地域における漁業の更なる活性化を目指すものである。

方法

1. 耐波性イカダの導入試験

図1に示した柄杓田漁場および恒見漁場において耐波性イカダを設置し、漁業者との共同管理のもとで耐久性及び生産性の実証試験を実施した。まず、図2に示すFRP製ポールを図3のように配置した耐波性イカダ、北九州市地先柄杓田漁場に設置したFRP製ポールを使用

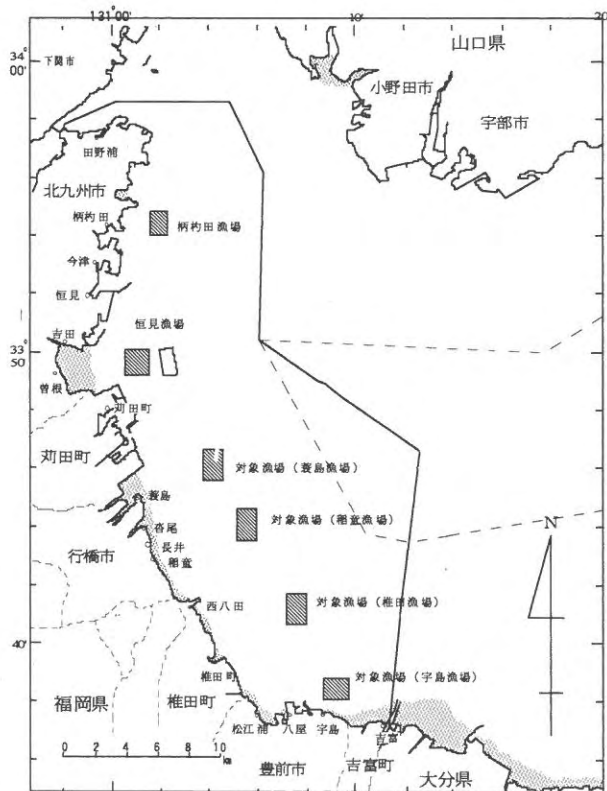


図1 調査位置図



図2 耐波性イカダに使用したFRP製パイプ

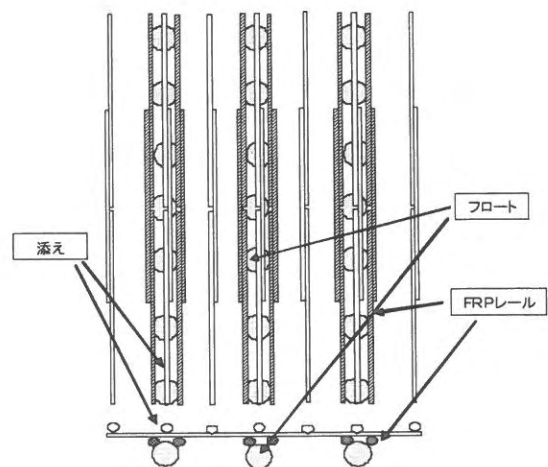


図3 耐波性イカダ構造図

結 果

した耐波性イカダ5基を対象とし、台風通過後の破損状況について通常イカダとの比較調査を行うとともに、生産性の比較も併せて行った。生産性の比較にあたってはカキの平均殻高、重量、身入りを測定項目とした。

2. イワガキ養殖の実用化試験

平成16年4月に図1に示した地域内2漁場（恒見、柄杓田漁場）にそれぞれ秋田県より購入したイワガキ種苗コレクターを垂下し、月毎の平均殻高、重量、身入り率、コレクター上の生残個体数および斃死個体数をそれぞれ調査するとともに、それぞれに項目について同漁場の養殖マガキとの比較を行った。なお、垂下方法は通常のマガキ養殖と同様の方法（約30cm間隔で15枚程度のコレクターを垂下連に差し込み垂下。）を採用した。

また同時に、可食部のE. coli最確数、生菌数、腸炎ビブリオ最確数について検査を行うとともに、市場価格調査も併せて実施した。

1. 耐波性イカダの導入試験

調査期間中の平成16年8月下旬以降、4度に渡り台風が来襲し、海域全体の養殖イカダ193台のうち約1/3にあたる64台において図4に示すようにレール部分が破損するなどによって撤去を余儀なくされるなどの大被害が発生した。

調査地点である柄杓田漁場においても12台の通常イカダのうち10台が大きな被害を受けたが、図5に示すように耐波性イカダについては被害程度が軽微であり、レールが破損するなどの被害を受けたイカダは5台中1台のみであった。

また、耐波性イカダのマガキの成長については図6、7に示すように10月には殻高83mm、重量66g、身入り率21%、翌1月にはそれぞれ126mm、116g、27.8%にまで達し、通常のイカダにおけるマガキの成長と比較してほぼ遜色ない状況であった。

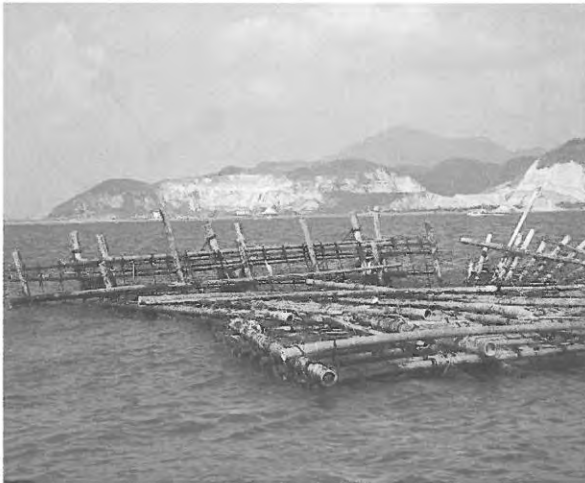


図4 台風によって破損したイカダ



図5 被害を受けなかった耐波性イカダ

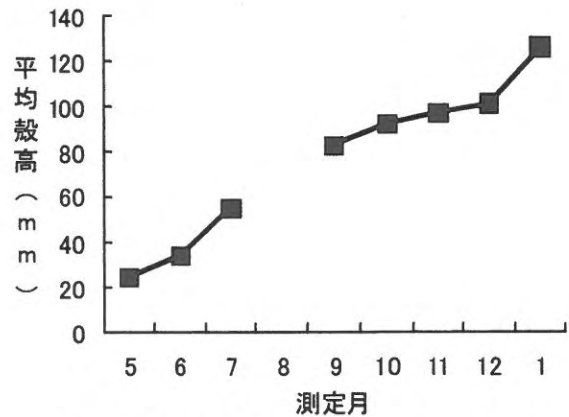


図6 耐波性イカダにおけるマガキの殻高変化

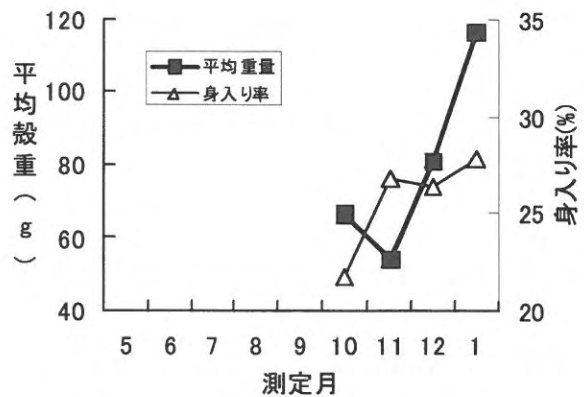


図7 耐波性イカダにおけるマガキの平均重量・身入り率の変化

2. イワガキ養殖の実用化試験

柄杓田漁場及び恒見漁場に垂下したイワガキ及びマガキの平均殻高の推移をそれぞれ図8、9に示した。同様にそれぞれの漁場における平均重量の推移を図10、11に、身入り率の推移を図12、13に示した。

まず柄杓田漁場におけるイワガキの殻高変化をみると、7月には33.8mm、10月には60mm、翌1月には74.4mmにまで成長し、恒見漁場においてもほぼ同様の成長を示した。平均重量、身入り率については柄杓田漁場の1月段階でそれぞれ50.1g、19%に達し、恒見漁場と大きな差はなかった。斃死個体数については恒見漁場が柄杓田漁場と比較してやや高い傾向が認められた。

次に各漁場におけるマガキの成長をみると、柄杓田漁場では7月に54.8mm、10月には92.5mm、翌1月には126.2

mm、恒見漁場ではそれぞれ59.1mm、91.7mm、114.6mmとなり、両漁場ともにイワガキの殻高と歴然とした差が認められ、図14にも示すようにイワガキの成長がマガキと比較して極めて遅いことが明らかになった。平均重量や身入り率においても同様の傾向が認められた。

また、衛生検査結果については各項目ともに食品衛生法における生食用カキの成分規格に定める基準を下回る結果であった。

またイワガキは3～8月を出荷時期として、主に東北地方や山陰地方を産地とする天然物が流通している。市場価格は2,400～3,000円/kgで取引されている。

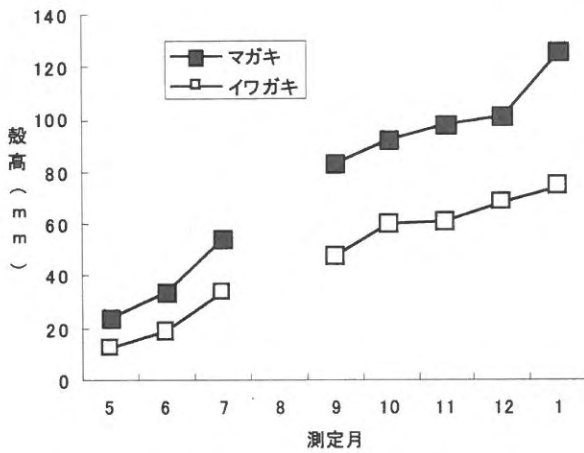


図8 柄杓田漁場におけるマガキ、イワガキの殻高変化

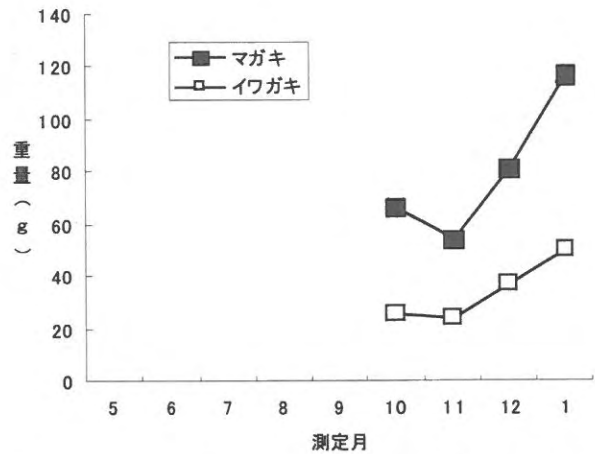


図10 柄杓田漁場におけるマガキ・イワガキの重量変化

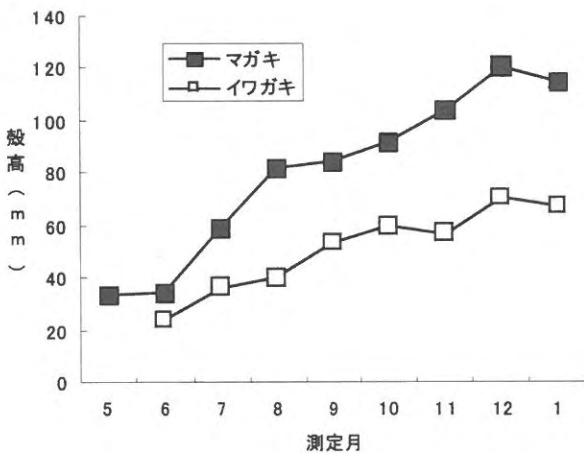


図9 恒見漁場におけるマガキ・イワガキの殻高変化

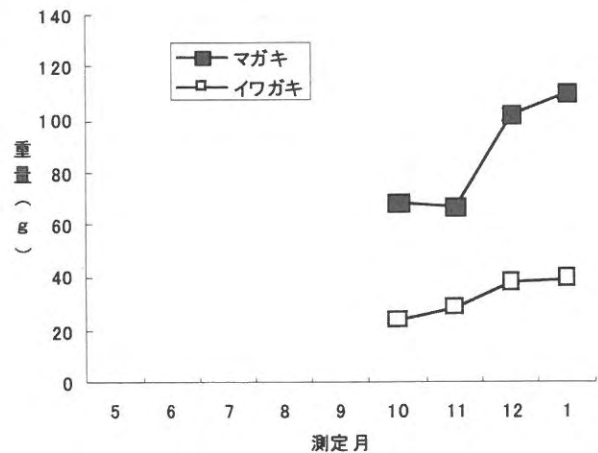


図11 恒見漁場におけるマガキ・イワガキの重量変化

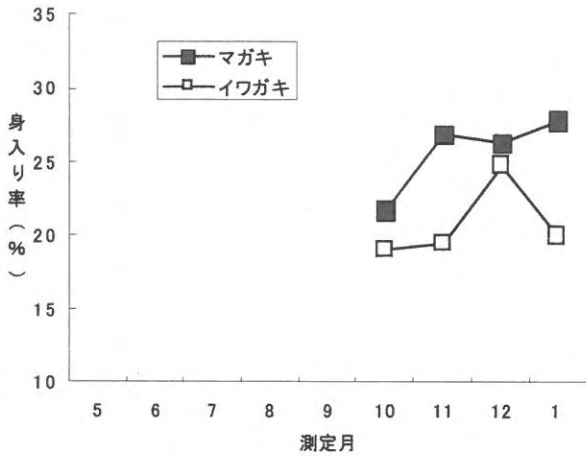


図12 柄杓田漁場におけるマガキ・イワガキの身入り率の変化

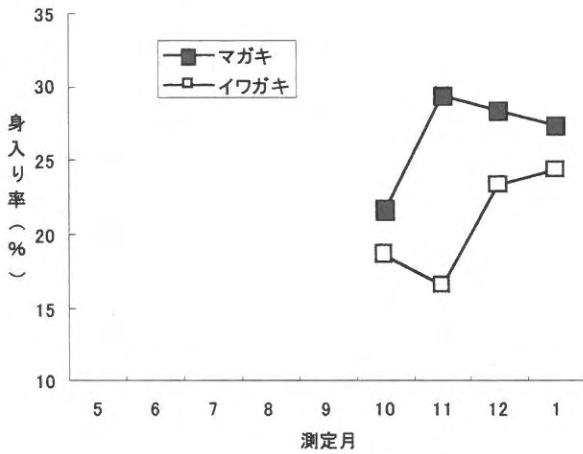


図13 恒見漁場におけるマガキ・イワガキの身入り率の変化



図14 マガキとイワガキの成長格差

1. 耐波性イカダの導入試験

試験期間中に大型の台風が相次いで来襲したことで通常イカダと比較して被害程度が軽微であるなど耐破性が認められたが、一部のイカダではレール部分の破損が発生したことから、今後、普及及び導入促進のためには更なる改良を加え、試験を実施する必要があると考えられる。

また、今回の結果についてはあくまでも短期的な検証であり、今後、FRP製パイプと番線とのスレによる摩耗状況や劣化状況など長期間にわたる耐久性の検証も必要である。

2. イワガキ養殖の実用化試験

今年度の結果から、年間通してイワガキが斃死するような状況は確認されなかったことから、少なくとも本海域の環境下においても生存は可能であると考えられる。しかしながら同様に養殖されたマガキとの成長格差が著しく、養殖対象種としての適正については疑問が残るところである。特にイワガキの生息適地は一般的に外海域の非干出岩礁地帯であり、本来、豊前海域には生息しない種類であることから、今回の成長格差の原因が海域環境に起因するものである可能性は否定できないため、今後、他県または他海域の養殖状況等を調査・分析し、その要因解明と是正策について検討する必要がある。

藻類養殖技術研究

—ノリ養殖—

上妻 智行・江藤 拓也・佐藤 利幸

豊前海のノリ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た。現在では3漁協でわずか十数名が着業するほどに衰退したが、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。

ここでは平成16年度における各種調査等の概要をとりまとめたので報告する。

方法

1. 水温・比重の定点観測

ノリ漁期前の9月～翌年3月にかけて図1に示す豊前市宇島漁港内の表層における水温、比重を測定した。

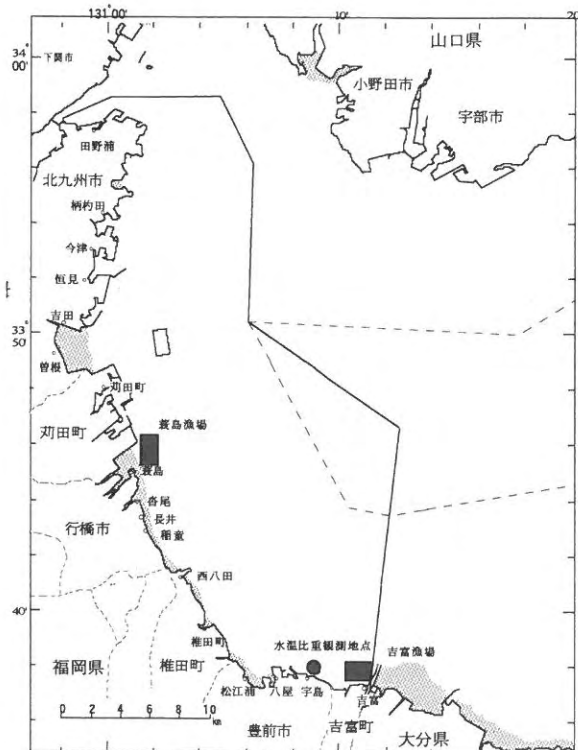


図1 ノリ漁場及び調査位置図

2. 生育状況調査

採苗後、行橋市蓑島地先漁場及び築上郡吉富地先漁場において、芽付き状況及び芽痛み等の状況について調査を行った。

3. 各漁場における環境調査

平成17年2月中旬に図2、3に示す行橋市蓑島地先漁場及び築上郡吉富地先漁場において、漁場中の三態窒素量 ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$), リン ($\text{PO}_4\text{-P}$), 塩分量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

図4に示すように、漁期前の9月の水温は過去5年平均値より約1℃高い状況で推移した。比重は逆に平均より2～3低い状況で推移した。9月下旬からの冷え込みで採苗時には水温22℃台に低下したが、比重は降雨のため依然として低めで推移した。

育苗時の水温は平年よりやや低めであった。10月20日に来襲した台風によって比重は急激に低下した。

11月になり気温の上昇とともに水温も上昇し、平年から2～3℃高めで推移した。

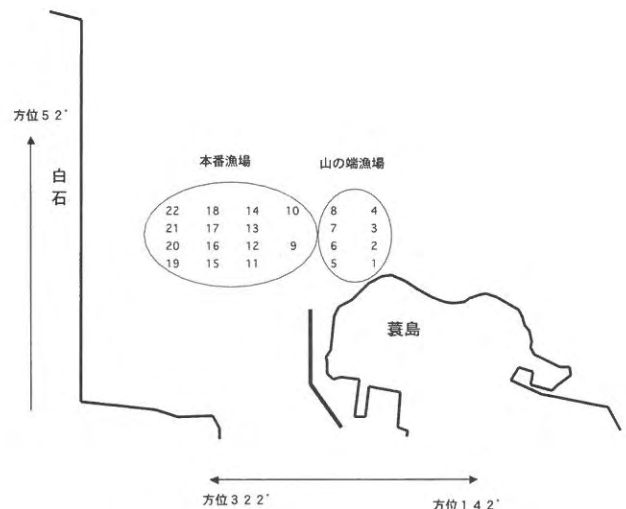


図2 蓑島漁場における環境調査地点図

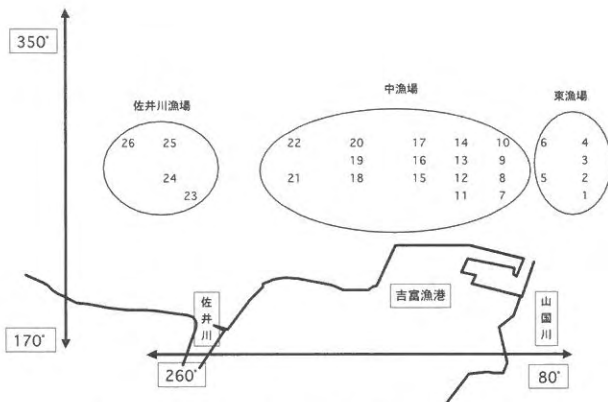


図3 吉富漁場における環境調査地点図

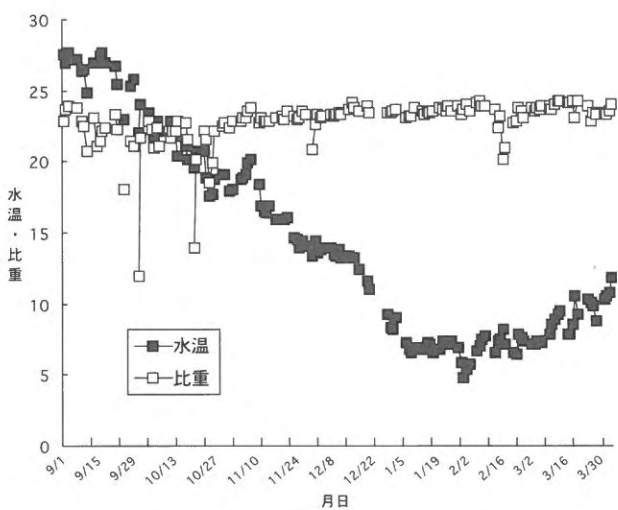


図4 定点観測による水温・比重の推移

2. 生育状況調査

(1) 採苗状況

蓑島漁場では10月16日にズボ式による採苗が行われた。18日の検鏡結果では全般的に薄目の芽付きであった。一方、吉富漁場では蓑島漁場より約1週間早い10月11～12日にかけて落下傘方式による採苗が行われた。採苗直後はやや薄めの芽付きであったが、採苗後、3日目頃から胞子放出が促進され、ほぼ満足な芽付きが確保された。

(2) 育苗初期における状況

蓑島漁場では10月19日に台風の襲来に備えて、一部の網をバタ枠ごと港内に移動させた。さらに港内における海水比重の低下に対応するため、一部の網を陸上キャンバス水槽内に収容した。

台風通過後の21、23日の検鏡の結果、比重低下による芽痛みは少なかったが、依然として芽付きはやや薄目の状況であった。

芽付きの確保と網の汚れが激しいため、網洗いを励行した。

吉富漁場では台風対策として支柱漁場において固定張

表1 蓑島漁場における水質測定結果

地点	塩分	PO4-P μg·at/L	NO2-N μg·at/L	NO3-N μg·at/L	NH4-N μg·at/L	DIN μg·at/L
1	31.78	0.13	0.57	5.44	9.76	15.77
2	32.07	0.09	0.55	5.86	18.34	24.75
3	33.96	0.06	0.56	1.88	12.76	15.20
4	31.14	0.11	0.90	1.51		
5	32.9	0.12	0.82	3.62		
6	34.12	0.09	0.67	0.24		
7	34.21	0.07	0.39	0.75	10.39	11.54
8	34.14	0.05	0.48	1.42		
9	33.48	0.13	0.69	2.65	13.95	17.29
10	34.41	0.06	0.34	0.90	14.21	15.45
11	33.27	0.26	0.64	2.79	17.52	20.95
12	33.48	0.11	0.75	1.46	13.40	15.61
13	33.81	0.11	0.58	0.94	10.10	11.63
14	33.86	0.09	0.65	2.62	14.00	17.27
15	34.51	0.13	0.41	0.70	7.20	8.31
16	34.46	0.05	0.70	0.64	10.57	11.90
17	34.31	0.09	0.59	1.00	14.94	16.53
18	33.89	0.07	0.54	1.55	17.77	19.86
19	34.68	0.11	0.46	1.01	15.58	17.05
20	34.6	0.08	0.48	0.59	13.75	14.83
21	34.32	0.06	1.11	1.01	18.23	20.34
22	33.93	0.07	0.76	1.64	20.86	23.26

表2 吉富漁場における水質分析結果

地点	塩分	PO4-P μg·at/L	NO2-N μg·at/L	NO3-N μg·at/L	NH4-N μg·at/L	DIN μg·at/L
1	8.56	0.29	0.80	26.56		
2	10.25	0.27	0.53		9.55	
3	14.85	0.93	0.70		20.42	
4	19.17	0.44	0.55		6.13	
5	8.96	0.30	0.77	27.27	8.15	36.20
6	18.22	0.30	0.49	21.10	5.61	27.21
7	17.5	0.11	0.40	4.25	1.96	6.61
8	19.7	0.33	0.74	17.00	14.11	31.84
9	21.1	0.43	0.64	20.44	15.38	36.46
10	29.5	0.60	0.73	24.55	7.73	33.01
11	18.5	0.39	0.58	22.79	8.45	31.82
12	19.8	0.41	0.80	20.28	14.08	35.15
13	22.1	0.33	0.70	16.06	20.01	36.77
14	24	0.25	0.72	13.27	17.70	31.69
15	18.36	0.35	0.72	11.57	15.97	28.26
16	22.87	0.35	0.63	15.10	13.45	29.18
17	24.97	0.46	0.71	23.41	13.24	37.37
18	18.11	0.39	0.55	21.86	10.86	33.28
19	20.14	0.47	0.74	19.17	11.41	31.32
20	22.17	0.44	0.70	16.16	15.38	32.24
21	14.54	0.63	0.58	21.35	17.42	39.34
22	19.36	0.56	0.75	28.50	11.54	40.78
23	17.7	0.73	0.72	23.52	15.19	39.42
24	7.8	2.13	0.94		12.97	
25	24.67	0.33	0.39	12.28	3.19	15.85
26	23.05	0.61	0.69	14.91	17.05	32.65

りを実施した。台風通過後、約5割の芽に芽痛みが発生し、一部では親芽が消失する被害が発生した。その後、網の汚れが激しかったため、蓑島漁場と同様に網洗いが励行された。

(3) 育苗期～冷凍網入庫

蓑島漁場では11月中旬から、一部で摘採が開始された。また、同時にあかぐされ病による被害が拡大した。

吉富漁場では芽の流失が激しいため、一部の本張りの網を除き、11月中旬に冷凍入庫が行われた。本張りの網についても親芽の痛みが著しく、顕微鏡観察では数細胞から数十細胞単位での枯死斑が多数確認された。下芽については健全なものが確保されている網が多かったが、芽の伸張に伴い、痛みが激しくなり、大部分の網で摘採サイズに達する以前に流失し、生産に結びつかなかった。12月以降も入庫した冷凍網の張り込みを順次実施したが、年内はほとんどの網で摘採できなかった。

3. 各漁場における環境調査

蓑島漁場における調査結果を表1, 2に示した。まず、

塩分濃度はいずれの地点においても30を超える高い値を示した。漁場別にみると山の端漁場においては陸側で低く、沖側で高い傾向が認められた。本番漁場では各調査地点ともに大きな差はなかった。

リンの濃度をみると陸側で高く、沖側で低い傾向が認められたが、全般的に少ない状況であった。窒素量については全般的に漁場間、調査地点間で一定の傾向が認められなかったが、ノリの生育に必要な量は確保されていると考えられる。

吉富漁場における塩分濃度をみると陸側で低く、蓑島漁場以上に河川水の影響を強く受けていると考えられる。当然のことながら、リン、窒素量ともに塩分濃度とは逆に陸側で高い傾向が認められた。また、蓑島漁場と比較すると窒素、リンともに高かったが、特にリンについては平均値で5倍程度の差が認められた。

干潟の生産性調査

—アサリ—

長本 篤・上妻 智行

福岡県豊前海区では河川の河口域を中心とした干潟域を利用してアサリ漁業が盛んに行われ、当該漁業は海域における重要な漁業種として位置づけられている。しかしながら漁獲量は昭和61年の11,377 tをピークに激減し平成13年には978 tとピーク時の約1割程度の漁獲しかなされていない。

近年の特徴として稚貝の発生が不定期であることに加え、稚貝が成貝まで成長する過程で消失することが顕著な傾向として明らかになっている。

稚貝の減耗については様々な要因が考えられるが、転石や障害物のある一部漁場においては比較的安定した生産がなされていることを考慮すると、底質の不安定性（波浪による砂の流動等）による幼生の着底阻害や稚貝の逸散・流失が稚貝減耗の大きな要因であると想定される。

ここではアサリ漁場の底質安定性を確保し、漁場における幼生着底促進や殻長5 mm程度の微小稚貝の生残率を向上させる具体的手法として、漁業者自らが実施可能な投石や杭打ちに焦点を当て、その効果検証を行うものである。

方 法

平成16年5月に図1に示す吉富地先の干潟に図2に示す試験漁場を造成し、以下の調査を行った。試験漁場は、10×10mの範囲内に直径8~10cm、長さ1.8~2 mの竹を1 m間隔に打ち込んだ杭打ち区、拳大の石を㎡あたり20個になるよう配置した投石区、拳大の石を沖側及び岸側に配置した投石平行区及び対照区とした。

1. 微小稚貝減耗防止効果の検証

微小稚貝の減耗防止効果を検証するため、平成16年11月24日に調査を行った。調査は、豊前海研究所で種苗生産を行った平均殻長4.7mmのアサリにラッカーで試験漁場ごとに色分けして色を付け50×50cmの範囲内に1,500個体ずつ放流した。標識アサリ放流後、1, 2, 4, 7, 16, 30, 61日後に放流点の任意の5点において直径10 cmの範囲内の砂を採取し、目合1 mmの篩で選別後、標識アサリの個体数を計数した。採取した標識アサリは計数後放流点に再放流した。

また、標識アサリの逸散方向を把握するため、標識アサリを放流1日、2日、4日、7日後に各試験漁場の放

流点から8方向の1, 2, 3 mの地点で直径10cmの範囲内の砂を採取し、豊前海研究所に持ち帰った後目合1 mmの篩で選別し、標識アサリの個体数を計数した。

さらに、杭打ち区、投石区、対照区の流況を把握するため、標識アサリを放流した平成16年11月24日から12月10日の16日間、流速計（COMPACT-EM）をセンサー部が底面から5 cmの高さになるよう各試験漁場の中央部に埋め込み、観測を行った。流速計の観測設定は、バースト時間120分、インターバル0.5秒、サンプル個数600個とした。

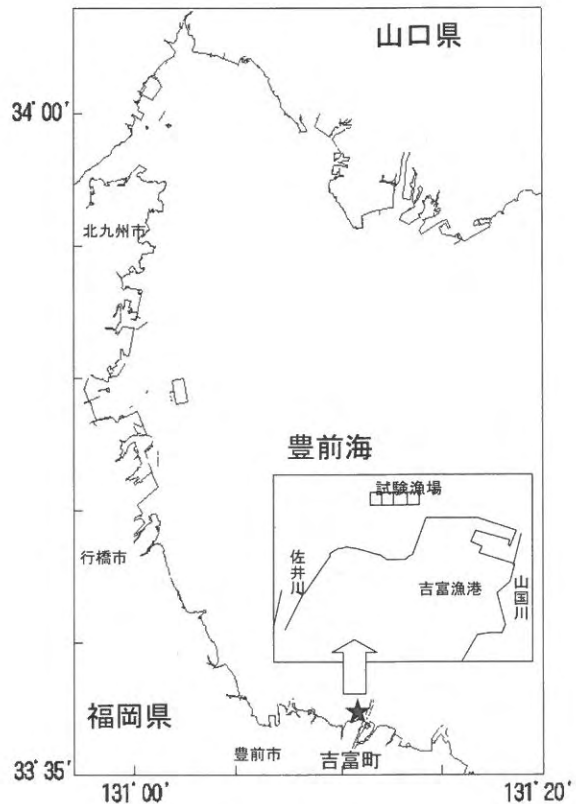


図1 調査位置図

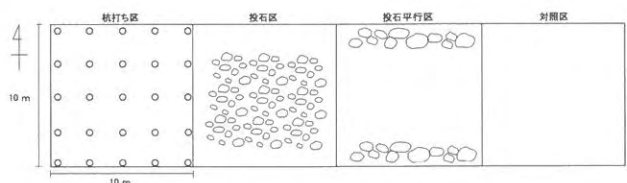


図2 試験漁場概要図

2. 環境調査

環境調査は、平成16年5月、8月、11月及び平成17年2月に試験漁場において強熱減量、粒度組成、硫化物量を測定した。試料は、干潮時に各試験漁場の任意の3点で直径5cm、深さ5cmの砂を採取し、軟膏瓶に密閉した後、豊前海研究所に持ち帰り、分析に供した。粒度組成はふるい分け分析法、全硫化物は検知管法、強熱減量は550℃で6時間加熱した後、測定した。

結果

1. 微小稚貝減耗防止効果の検証

各試験漁場における標識アサリの残留率を図3に示した。杭打ち区の残留率は放流2日後まで90%前後と高い値を示したが、その後急激に減少し、放流7日後には11%、放流30日後には2.1%となった。投石区の残留率は放流1日後に50%と減少したが、その後緩やかに減少し、放流7日後に30%、放流30日後に5%となった。投石平行区の残留率は、放流1日後に85%と高い値を示したが、その後急激に減少し、放流7日後に10%、放流30日後には標識アサリは見られなかった。対照区の残留率は、放流1日後から急激に減少し、放流7日後に7%、放流30日後には標識アサリは見られなかった。

次に各試験漁場における標識アサリの逸散方向を図4に示した。標識アサリは、放流1日後は確認されなかったが、放流2日後に杭打ち区及び対照区の南方向で、放流4日後に杭打ち区の南方向及び南西方向、投石平行区の北東方向及び東方向で、放流7日後に対照区の東方向で標識アサリが確認された。

次に各試験漁場における流況を図5に示した。流向は各試験区とも南東に卓越していた。

さらに、各試験漁場における流速の比較を図6に示した。流速は対照区、投石区、杭打ち区の順で大きかった。

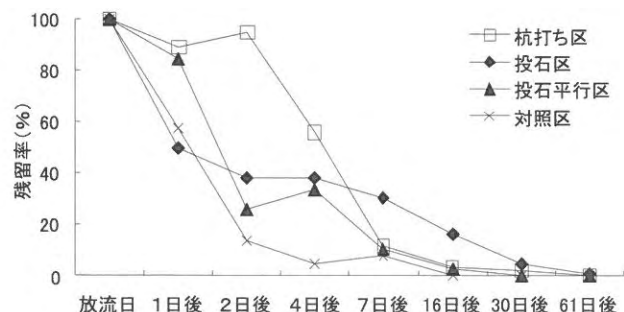


図3 標識アサリの残留率の推移

2. 環境調査

各試験漁場における底質調査の結果を表1～3に示した。強熱減量・粒度組成・硫化物量を調査した結果、アサリの生残に影響を与えるような環境悪化はほとんどなく、年間を通してみると試験漁場毎の差はほとんどなかった。

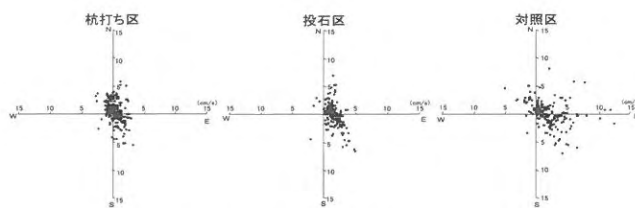


図5 各試験漁場における流向・流速

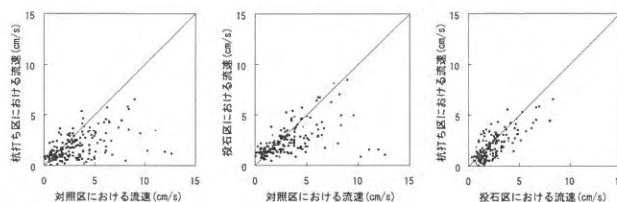


図6 各試験漁場別流速比較

表1 強熱減量 単位：%

試験区	5月	8月	11月	2月	平均
杭打ち区	1.26	1.51	1.34	1.16	1.32
投石区	1.49	1.62	0.74	1.27	1.28
投石平行区	1.32	1.85	1.26	1.23	1.41
対照区	1.43	1.73	1.52	1.41	1.52

表2 粒度組成 単位：Md φ

試験区	5月	8月	11月	2月	平均
杭打ち区	2.43	2.67	3.17	3.35	2.91
投石区	2.39	2.57	2.89	3.32	2.79
投石平行区	2.50	3.57	3.37	3.42	3.22
対照区	1.84	2.56	2.60	3.29	2.57

表3 硫化物量 単位：Smg/g

試験区	5月	8月	11月	2月	平均
杭打ち区	N.D.	0.02	N.D.	N.D.	0.02
投石区	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
投石平行区	N.D.	0.032	0.001	N.D.	0.017
対照区	N.D.	0.01	0.001	N.D.	0.006

考 察

各試験漁場の標識アサリの逸散状況及び流況をみると、標識アサリが北東・東・南・南西方向で確認されたこと、各試験区の流況が南東方向に卓越していたこと、各試験漁場の環境がアサリの生息に不適でなかったことを考慮すると、標識アサリは主に流れにより逸散していると考えられる。

各試験漁場における標識アサリの残留率と流況をみると、杭打ちや投石による試験漁場は対照区と比較して微小稚貝の減耗防止効果が見られ、流速を抑えることによ

り微小稚貝の減耗が防止できることが分かった。また、投石区の減耗防止効果が最も高かった要因として、微小稚貝が足糸を分泌し小石等の基質に付着していたためと考えられる。しかし、その効果が持続しなかったことから今後は杭打ちや投石の構造・間隔・サイズ・量等を変化させ、最適な配置について検討する必要がある。

また、投石区では放流1日後に粉々に割れた標識が付いた殻が多数見つかったことから食害により減耗した可能性があり、今後は食害等を踏まえ調査を実施する必要がある。

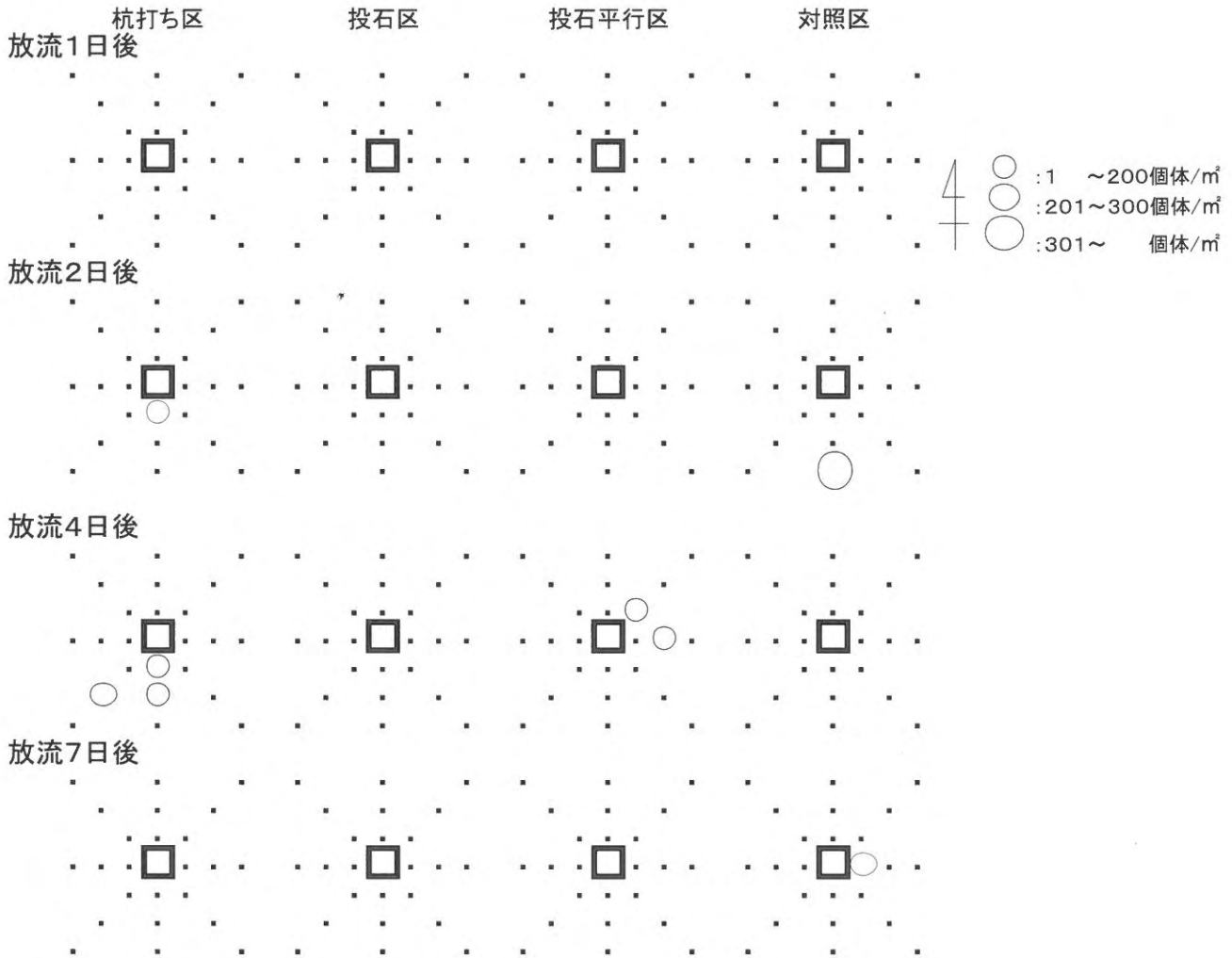


図4 試験漁場における標識アサリ逸散方向

水産基盤整備調査事業調査

—メバル等根魚を対象とした増殖場造成—

江藤 拓也・上妻 智行・吉岡 直樹・佐藤 利幸

豊前海域は海底が平坦で軟泥質のため、これまでメバル、カサゴなどの根魚はあまりみられなかったが、漁場造成などにより、人工磯が増えたことで、近年漁獲量が増加している。これらの魚は市場価値が高く、しかも定着性が強いことから、今後、豊前海で安定して漁獲されるようになれば、漁家経営の安定・向上や漁業活力向上として大きく期待できる。

本調査は、平成16～17年にかけてこれら根魚の分布・生態特性等を把握し、資源増大のために増殖場を造成するにあたり、使用する増殖礁やその配置など効果的造成手法を検討するために行うものである。

方 法

当該事業の対象海域及び調査点は図1に示した。対象海域は豊前海沿岸域で、水深10m以浅域である。この海域内において、根魚の主魚種であるメバル、カサゴの既存生息域を明らかにし、増殖礁の設置場所、構造、配置等を検討するため、2調査定点から必要に応じて選定し、次の調査を行った。

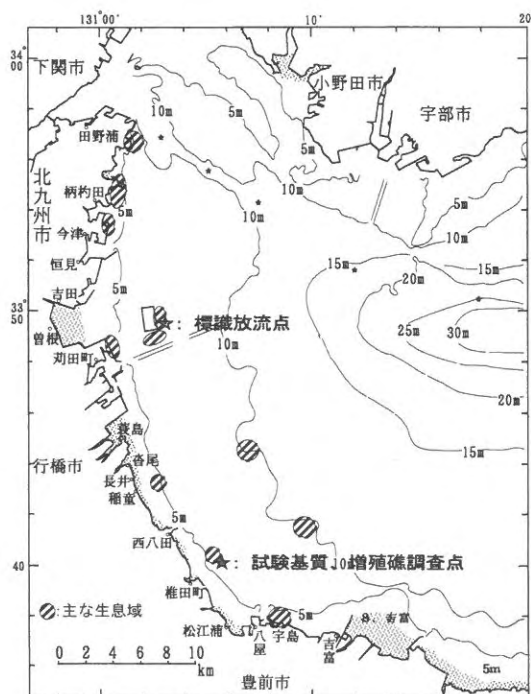


図1 調査点及び生息状況調査結果

1. 生息状況調査

平成16年5月19日に潜水目視により、メバル、カサゴの生息状況を観察した。漁獲実態は、根魚を漁獲対象としている刺網漁業者を中心に聞き取り調査等を実施した。

2. 成長及び移動調査

メバル、カサゴの幼魚、親魚の移動生態を把握するため、標識放流を行い、移動生態を調査した。

(1) 幼魚

平成16年6月3日にメバル9,500尾(平均全長117mm)に赤色アンカータグ20mmを、5月24日にカサゴ10,200尾(平均全長80mm)に青色アンカータグ20mmをそれぞれ装着し、荇田町人工島東側護岸に放流した。調査は、漁業者及び遊漁者からの再捕報告により実施し、放流後の経過日数と移動距離を確認した。

(2) 親魚

11月26～30日にメバル255尾(平均全長182mm)に白色アンカータグ30mmと黄色ディスクタグを、11月25～29日にカサゴ300尾(平均全長208mm)に白色アンカータグ30mmと青色ディスクタグをそれぞれ併用して装着し、荇田町人工島東側護岸に放流した。親魚は、行橋市葦島漁協で漁獲されたものを使用し、調査は、幼魚と同一の方法で実施した。

3. 試験基質調査

平成16年2月13日に椎田町地先(水深7m)の既存魚礁の上部(海底から3m)に2種類の試験基質を数個ずつ、潜水により設置した。

用いた試験基質の1つは、行橋市葦島のカキ殻数十枚をFRP製ネットで覆ったもの(以下カキ殻+ネット区)、もう1つはカキ殻数十枚をコンクリートで固めたもの(以下カキ殻+コンクリート区)をそれぞれ縦30cm×横30cm×高さ30cmの立方体を製作した(図2)。

設置1ヶ月後(3月15日)、3ヶ月後(5月15日)、6ヶ月後(8月15日)、1年後(平成17年2月3日)に潜水し、経過した2種の試験基質をそれぞれ目合1mmのネット袋に入れて、実験室に持ち帰り解体し、付着物を全て取り出した。その後、(株)日本海洋生物研究所に付着物の同定及び測定を委託した。

また、試験基質の付着物が当該海域のメバル、カサゴの餌料となるかを検討するため、平成16年11月～17年3月にかけて行橋市葦島漁協で漁獲されたメバル、カサゴの胃内容物を基質調査と同一方法で同定した。

4. 試験増殖礁調査

平成17年2月2日に椎田町地先（水深7m）において試験増殖礁を2基を沈設した。用いた増殖礁は、高さ3.3mのシーボリスE3型（カキ殻をコンクリートで固めた基質を備えた増殖礁）と高さ3.0mのシェルナース3.5型（カキ殻をFRP製ネットで覆った基質を備えた増殖礁）であった。当該海域は泥質であるため両増殖礁ともに軟弱地盤対策¹⁾として、底面に鉄板を使用し、海底との設置面積を大きくしている（図3）。

調査は、2月7日（沈設5日目）に潜水目視により、設置直後の埋没状況および蠣集状況を観察した。

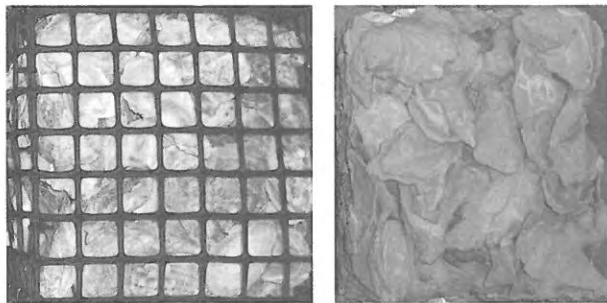


図2 2種類の試験基質

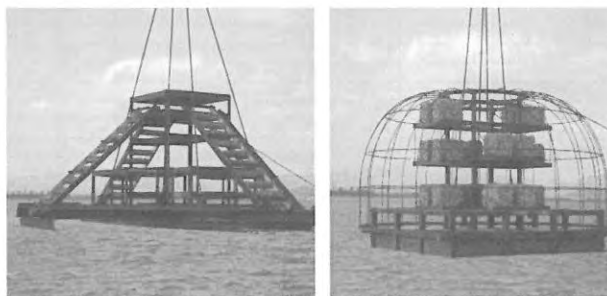


図3 2種類の試験増殖礁

結果及び考察

1. 生息状況調査

メバル、カサゴの生息域を図1に示した。主な生息場所は、北九州市柄杓田、行橋市長井稲童、豊前市宇島沿岸域の天然礁や苅田町人工島護岸や中部大型魚礁（行橋市沖）、南部大型魚礁（豊前市沖）であった。生息状況は、メバル、カサゴの幼魚や親魚が天然石や魚礁に魚体

の一部が接触するように観察された。

漁業実態は、秋～春季にかけて上記の天然礁、魚礁、人工護岸で刺網漁業者が主に漁獲しており、特に苅田町人工島護岸付近で多く操業が行われている。

2. 成長及び移動調査

平成17年3月31日までのメバル、カサゴの幼魚、親魚の標識放流結果を表1に示した。

(1) 幼魚

メバルは平均全長124mm、重量30g（放流時平均全長117mm、重量24g）と成長していた。移動は4km以内であり、再捕率0.08%であった。カサゴは平均全長112mm、重量24g（放流時平均全長80mm、重量9g）と成長していた。移動1km以内であり、再捕率1.48%であった。

(2) 親魚

メバルは移動3km以内であり、再捕率0.8%であった。カサゴは移動1km以内であり、再捕率27.0%であった。

以上のことから、幼魚、親魚ともにカサゴはメバルに比べ、移動が小さく、再捕率も高いことから、当該海域において定着性がより強いことが考えられた。

表1 標識放流結果

		メバル	カサゴ
幼魚	放流日	H16. 6. 3	H16. 5. 24
	放流サイズ	117mm (24g)	80mm (9g)
	放流数	9,500尾	10,200尾
	移動	0～4 km	0～1 km
	成長	124mm (30g)	112mm (24g)
	採捕率	0.08%	1.48%
親魚	放流日	H16. 11. 26～30	H16. 11. 25～29
	放流サイズ	182mm	208mm
	放流数	255尾	300尾
	移動	0～3 km	0～1 km
	採捕率	0.8%	27.0%

H17. 3. 31まで

3. 試験増殖基質調査

経過月ごとの付着物の出現状況を図4に示した。

湿重量は、カキ殻+ネット区及びカキ殻+コンクリート区ともに1ヶ月後は1g以下であったが、6ヶ月後急激に増加し、1年後には、カキ殻+ネット区で227.7g、カキ殻+コンクリート区で166.3g出現した。

種類数は、1ヶ月後、カキ殻+ネット区で12種類、カキ殻+コンクリート区で2種類であったが、その後両区ともに増加し、1年後には、カキ殻+ネット区で25種類、カキ殻+コンクリート区で36種類出現した。

設置1年後の試験基質の付着物を表2に示した。

カキ殻+ネット区は、1352個、湿重量227.7g出現し

覆砂材代替技術開発事業

佐藤 利幸・江藤 拓也・長本 篤

本県では、各海域において覆砂事業を展開している。しかしながら、近年、覆砂材として使用している海砂の採取については、漁業や海域環境への影響を懸念する声が高まっており、事業を進めるにあたって、海砂に代わる代替材の開発・検討が急務となっている。

代替材として有力視されているものに、鉄鋼製造行程において副産物として生成される鉄鋼スラグがある。鉄鋼スラグのなかでも急冷処理で生成される高炉水砕スラグ（図1、以下「水砕スラグ」という。）は、成分（表1）や粒径等が天然の砂に近く、大量に生産されている（H12年の全国生産量約4,000万トン）。

そこで、本事業では、水砕スラグの覆砂材への利用の可能性について調査研究を行った。



図1 高炉水砕スラグ

表1 水砕スラグの化学成分（%）

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S	MnO	FeO
33.4	14.5	41.0	6.0	1.0	0.7	0.4

（「鉄鋼スラグ協会」資料より抜粋）

方 法

16年度は、水砕スラグの安全性、覆砂材としての有用性等を把握するため、生成直後の未処理水砕スラグ（以下「未処理スラグ」という。）と生成後磨砕処理を施し、針状砕を除去し、粒子の角を取り粒径をある程度均一にした磨砕処理水砕スラグ（以下「磨砕スラグ」という。）の2種類の水砕スラグ（表2）を用い、室内試験にて生残試験、蝟集性比較試験、成長及び重金属類蓄積試験、

魚体観察等を行い、水産有用生物に与える影響等について調べた。各試験方法は以下のとおりである。

表2 粒度組成

	75~	19~	4.75~	2~	0.850~	0.250~	<0.075mm
	19mm	4.75mm	2mm	0.850mm	0.250mm	0.075mm	
	粗礫	中礫	細礫	粗砂	中砂	細砂	シルト 粘土
海 砂			4.7	15.4	64.4	14.9	0.6
未処理スラグ		0.2	9.3	59.2	29.0	1.9	0.4
磨砕スラグ			2.9	36.0	46.7	11.0	3.4
海 泥					0.1	0.4	46.5 53.0

1. 生残試験

クルマエビ、ガザミ、マコガレイ、アサリを対象に、30 l円形水槽に濾過海水を20 l入れ、未処理スラグ、磨砕スラグ及び海砂を基質として0.002m³敷き、一定期間、無給餌、止水、エアレーション条件下で、生残状況、水温、pHを測定した。なお、アサリについては、70 l角型水槽を用い、基質を0.01m³敷き、流水、エアレーション条件下でパブロバ(*Pavlova lutheri*)を給餌しながら測定を行った。

2. 蝟集性比較試験

1 t円形水槽（黒色）を用い、クルマエビ、ガザミ、マコガレイ、シャコを対象に、未処理スラグ、磨砕スラグ、海砂及び海泥の4種の基質の中から、1水槽あたり2種類を選び、交互に1/4円づつ敷き、一定期間、無給餌、流水、遮光条件下で蝟集状況等を観察した。

3. 成長及び重金属蓄積試験

2基の2 t角型水槽を用い、1水槽あたり磨砕スラグまたは海砂を0.2m³、約5 cm厚で敷き、流水、エアレーション、配合餌料給餌条件下でクルマエビ稚エビ200尾を約5ヶ月間飼育し、成長及び重金属蓄積状況を調べた。

4. 魚体観察

各試験に用いた水産生物のうち、80個体を無作為で抽出し、実体顕微鏡等を用い、エラ及び消化管等の観察を行い、水砕スラグの影響を調べた。

5. 水砕スラグの固結状況観察

水砕スラグは、潜在水硬性を有しており、陸上で固結する場合がある。そのため、海中でも固結するおそれがあることから、各試験における水砕スラグの固結状況を観察した。

結 果

1. 生残試験

生残試験結果を図2に示した。試験に用いた4魚種すべて、顕著な斃死はなく、基質による生残差はみられな

かった。

pHは止水で試験を実施したクルマエビ、ガザミ、及びマコガレイ試験区で、試験開始翌日から未処理スラグ区、磨砕スラグ区、海砂区の間で差がみられ、両スラグとも、海砂区より0.2~0.8程度高い値で推移した。また、流水で試験を実施したアサリ試験区では、試験開始当日から未処理スラグ区、磨砕スラグ区、海砂区の間で差がみられ、海砂より未処理スラグ区で0.2~0.3程、磨砕スラグ区で0.6~0.7程高い値を示し、試験終了日まで継続した。

水温は各試験区ともに顕著な差はみられなかった。

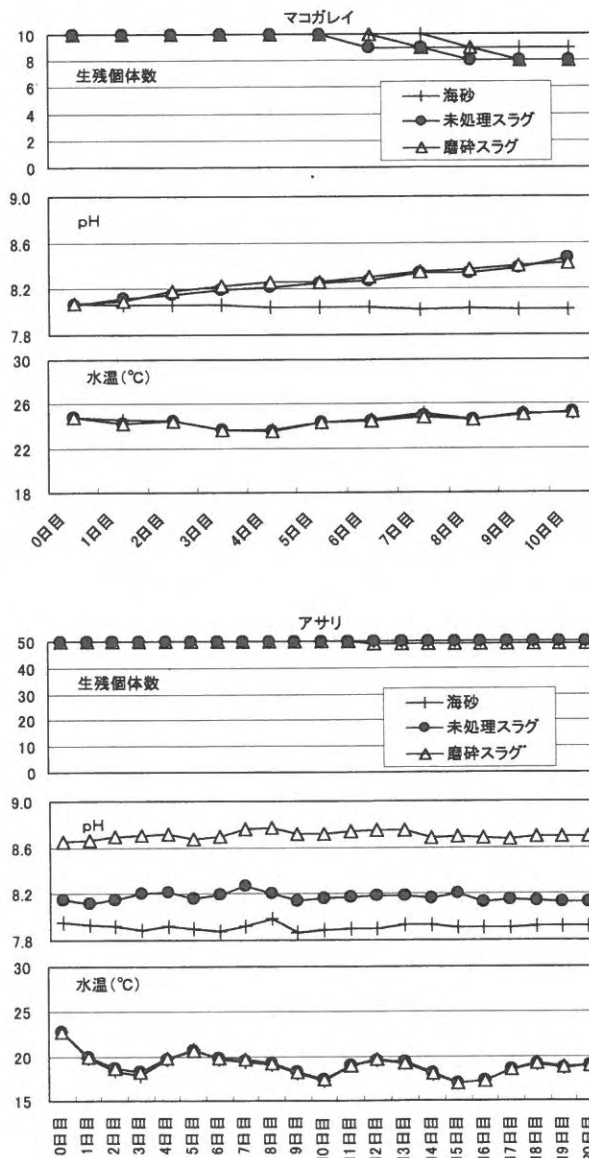
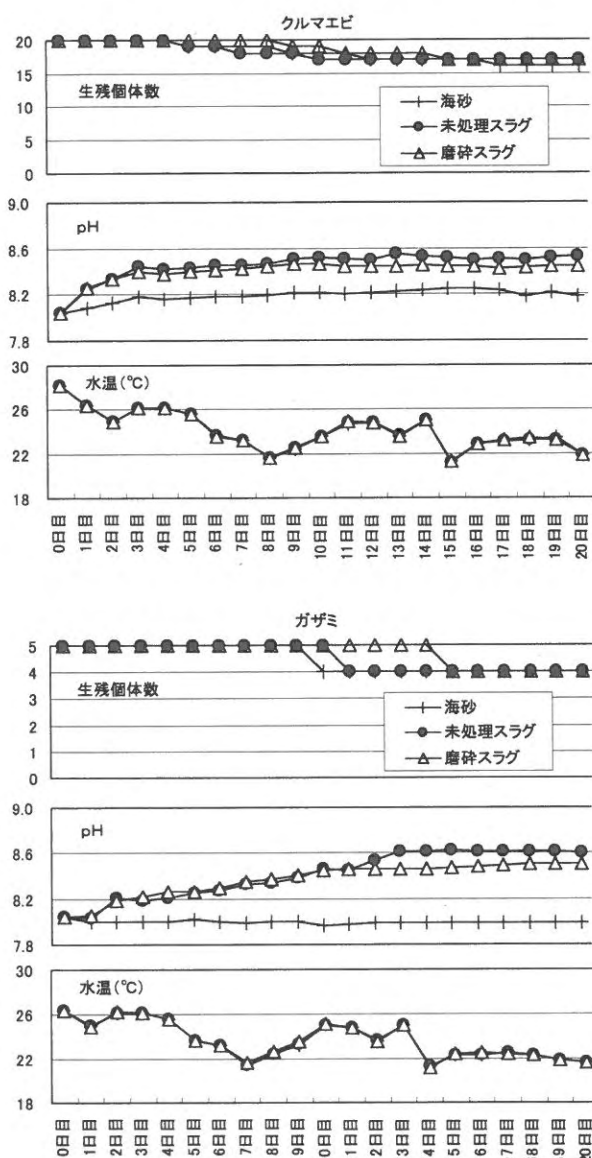


図2 各魚種の生残試験結果

2. 蛸集性比較試験

各基質への蛸集差(%)を図3に示した。試験に用いた4魚種のうち、クルマエビ、ガザミ及びマコガレイについては、60%以上の蛸集差のある試験区がみられたが、シャコには60%以上の蛸集差のある試験区はみられなかった。

魚種別にみると、クルマエビでは未処理スラグと海砂を比較した試験区で海砂側に83%が蛸集し、磨砕スラグと海砂を比較した試験区で海砂側に85%が蛸集した。また、未処理スラグと磨砕スラグを比較した試験区では、磨砕処理スラグ側に73%が蛸集した。一方、磨砕スラグと海泥を比較した試験区では、磨砕スラグ側に64%が蛸集したが、未処理スラグと海泥を比較した試験区では顕著な差はみられなかった。

次にガザミでは、未処理スラグと海砂を比較した試験区で海砂側に79%が蛸集し、磨砕スラグと海砂を比較

した試験区で海砂側に62%が蛸集した。また、未処理スラグと磨砕スラグを比較した試験区では、磨砕処理スラグ側に70%が蛸集した。一方、磨砕スラグと海泥を比較した試験区では、磨砕スラグ側に65%が蛸集したが、未処理スラグと海泥を比較した試験区では顕著な差はみられなかった。

次にマコガレイでは、未処理スラグと海砂を比較した試験区で海砂側に75%が蛸集したが、磨砕スラグと海砂を比較した試験区では顕著な差はみられなかった。また、未処理スラグと磨砕スラグを比較した試験区では、磨砕処理スラグ側に71%が蛸集した。一方、磨砕スラグと海泥を比較した試験区及び未処理スラグと海泥を比較した試験区では顕著な差はみられなかった。

最後にシャコでは、全ての試験区で60%以上の蛸集差のある試験区はみられず、4種類の基質による蛸集差はみられなかった。

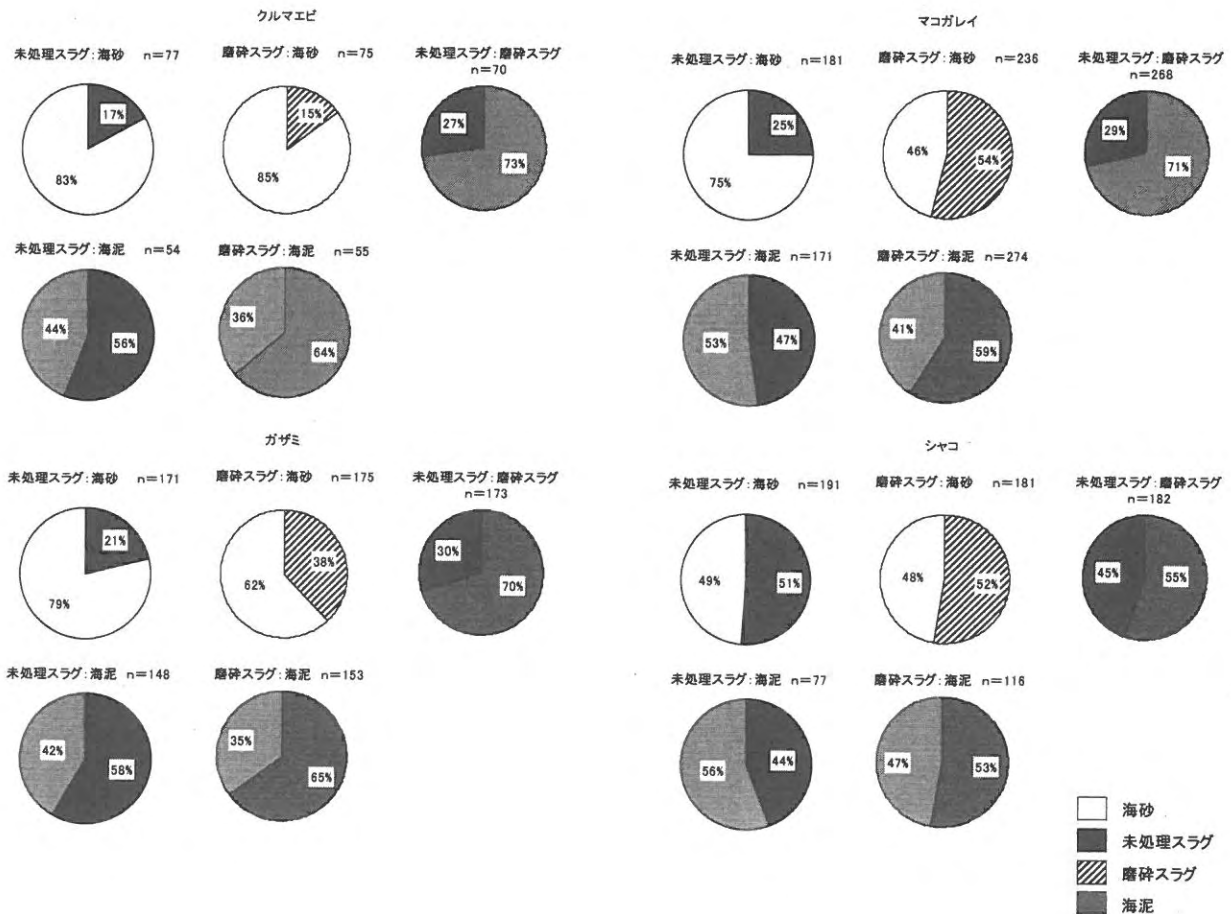


図3 各基質への蛸集差

3. 成長及び重金属蓄積試験

クルマエビの成長、生残結果を表3に、また重金属類分析結果を表4に示した。磨砕スラグを敷設した試験区で約5ヶ月間飼育したクルマエビ稚エビは、体長、体重ともに、海砂で飼育した試験区と同等の成長がみられた。また、生残率も前者で55%、後方で53%であり、生残差はみられなかった。さらに、カドミウム、総水銀、鉛、ヒ素、総クロム、セレンの6項目の重金属類についても、海砂で飼育したクルマエビ稚エビと差はみられなかった。

表3 クルマエビの成長、生残結果

	磨砕スラグ		海砂	
	平均体長(mm)	平均体重(g)	平均体長(mm)	平均体重(g)
8月	33.63	0.52	33.63	0.52
12月	76.08	6.02	74.38	5.89
生残率	55%		53%	

表4 重金属類分析結果

試験項目	磨砕スラグ	海砂	定量限界	試験方法
カドミウム	ND	ND	0.1ppm	原子吸光度法
総水銀	0.03	0.03	0.01ppm	還元気化原子吸光度法
鉛	ND	ND	1ppm	原子吸光度法
ヒ素	ND	ND	1ppm	原子吸光度法
総クロム	ND	ND	0.2ppm	原子吸光度法
セレン	ND	ND	1ppm	原子吸光度法

4. 魚体観察

各試験に用いた水産生物のうち、80個体を無作為に抽出し、スラグ片等の影響を観察した。その結果、クルマエビやマコガレイでは、一部個体でエラに付着したスラグ片や消化管内に取り込まれたスラグ片が観察された。

一方、ガザミ及びアサリでは、スラグ片の付着、消化管内への取り込み等は観察されなかった。このように、今回、一部個体でスラグ片の付着や消化管内への取り込みが観察された。しかしながら、全ての個体において体表や消化管等への直接的な損傷は観察されなかった。



図4 クルマエビの鰓に付着したスラグ片

5. 水砕スラグの固結状況観察

各試験に用いた水砕スラグの固結状況を観察した結果、一部の未処理スラグや磨砕スラグで固結した試験区が観察された。

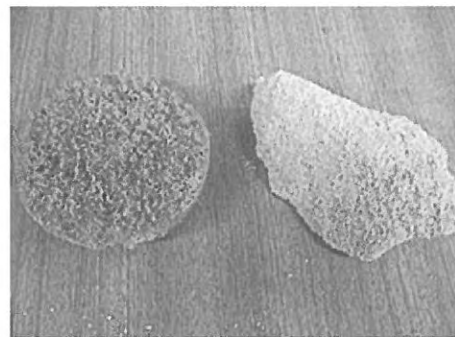


図5 固結した水砕スラグ

文 献

- 1) 鐵鋼スラグ協会：土木用水砕スラグ，1998

資源管理型漁業対策事業

— ガザミ —

長本 篤・佐藤 利幸

豊前海におけるガザミは、重要な漁獲対象資源として、かご漁業、小型底びき網漁業、小型定置網漁業、刺網漁業によって漁獲され、当海域における重要な漁獲対象種となっている。

ガザミは栽培漁業の対象種として種苗放流事業が行われており、また、資源管理計画においても全甲幅長13cm以下の再放流を行うなど、漁業者自らも積極的に資源管理の取り組んでいる。さらに、平成9年度には豊前海産ガザミを「豊前本ガニ」の名称でブランド化し、消費者からの注目度も高い。

しかし、当海域のガザミは単価の安い8～10月に集中して漁獲されることやえび建網により全甲幅長13cm以下のガザミが混獲されることなど、依然としてガザミ資源を有効に利用する上で問題点も多い。

そこで、本事業ではガザミの時期別漁獲実態、価格形成実態等を把握することを目的とし、行橋魚市場において漁獲物調査を行うとともに、全甲幅長13cm以下の小型ガザミの混獲を防止するため、えび建網の改良漁具を作成し、漁業者の操業実態に合わせた漁獲試験及び操業時間の短縮効果を検証した。

方 法

1. 漁獲物調査

ガザミの銘柄別の出荷割合及び単価を把握するため、平成13～16年度に行橋魚市場において市場調査を行った。調査は、市場開始前に漁業種別銘柄別の全甲幅長を測定し、開始後銘柄別単価の聞き取りを行った。なお、銘柄は漁業者がトロ箱に入れた札により判別した。

2. 漁具改良試験

(1) 改良網による漁獲試験

えび建網操業の際に混獲される小型ガザミ等の混獲防止を目的に改良漁具を作成し漁獲調査を行った。調査は、図1に示す行橋市地先の本番漁場の地盤高約0m地点で行った。改良網は、図2に示す網地と沈子網の間に10cmの間隔を開けた構造とした。調査時期は、平成16年7～9月にかけて計3回行い、漁業者の操業実態に合わせ約2時間の操業を行った。漁具は、1回の操業に通常

網4反、改良網6反を用いた。揚網後、漁獲物組成を把握するため、魚種及び漁獲尾数を測定した。魚種はクルマエビ、ガザミ、その他のカニ、魚類及びその他に分類した。

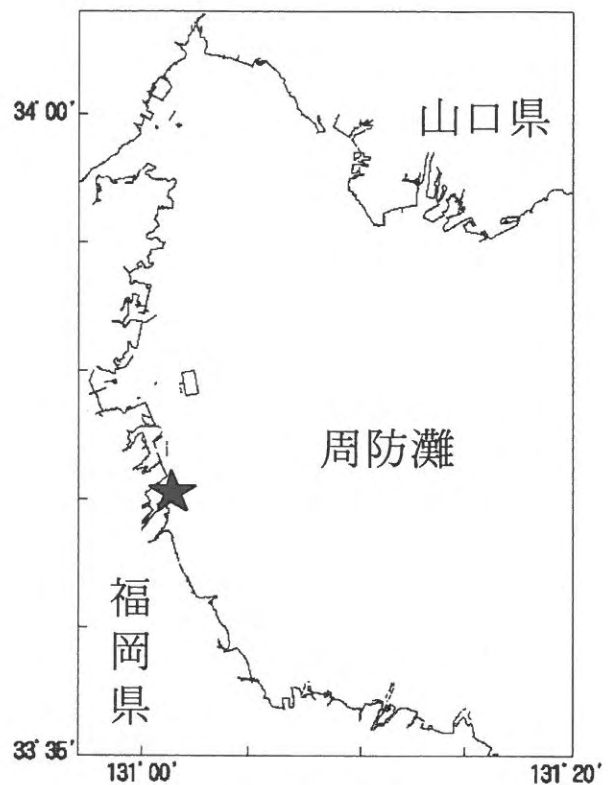


図1 調査位置図

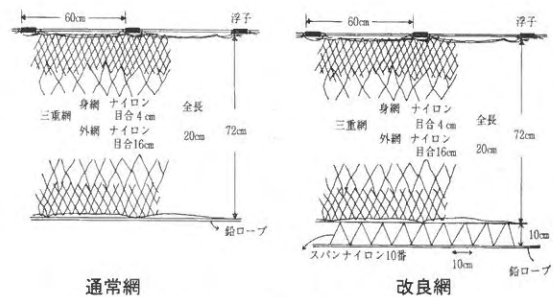


図2 改良網の概要

(2) 改良網による操業時間短縮効果の検証

改良網による漁獲物の取り外しに要する時間の短縮効果を検証するため漁獲調査及び漁獲物の取り外しに要する時間を計測した。調査は平成16年8月に行橋市地先の本番漁場で行った。操業時間は漁業者の操業実態に合わせ、通常網3反、改良網4反を2:40に投網し、4:20に揚網した。漁港に寄港後、漁業者にそれぞれの網から漁獲物を取り外してもらい取り外しに要する時間を計測するとともに漁獲物組成を把握するため漁獲物を持ち帰り個体数及び重量を計測した。

結果及び考察

1. 漁獲物調査

平成13~16年度の漁業種類別月別平均全甲幅長の推移を図3に示した。漁業種類別にみると、小型底引き網漁業、かにかご漁業、刺網漁業および小型定置網漁業によるガザミの全甲幅長は、それぞれ140~168mm、149~175mm、127~168mmおよび122~164mmとなり刺網および小型定置網漁業で小型のガザミが漁獲されていた。月別にみると、それぞれの漁業種類で5月および9月に小型のガザミが漁獲されており、前年発生群および当年発生群が漁獲されているためと考えられる。

平成16年度の銘柄別出荷割合を図4に示した。銘柄別の出荷割合をみると、5月は「上」の割合が86%と高かったが、6月以降ヤワラの出現により、「中」および「ヤワラ」の占める割合が増加し、9月には「上」の占める割合が18%まで低下した。しかし、「ヤワラ」の出現が減少する10月は「上」の占める割合が80%と高くなった。

次に銘柄別単価の推移を図5に示した。銘柄別の単価は時化などによる出荷量による影響もあるが、「上」の平均単価は1,440円/kg、「中」の平均単価は1,081円/kg、「ヤワラ」の平均単価は363円/kgであり、「ヤワラ」の平均単価は「上」の25%、「中」の33%であった。

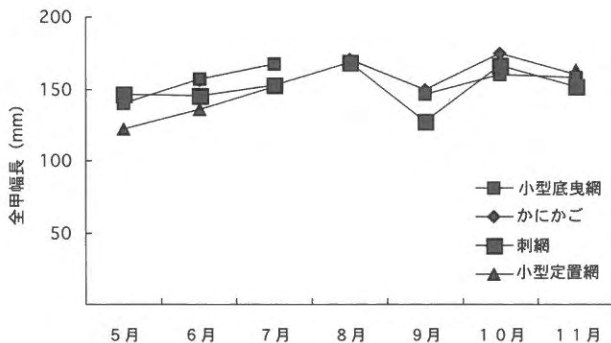


図3 漁業種類別全甲幅長の推移

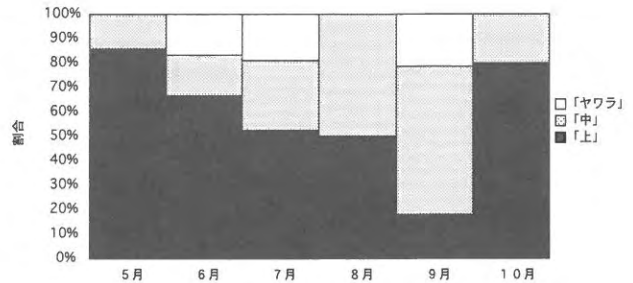


図4 月別銘柄別出荷割合

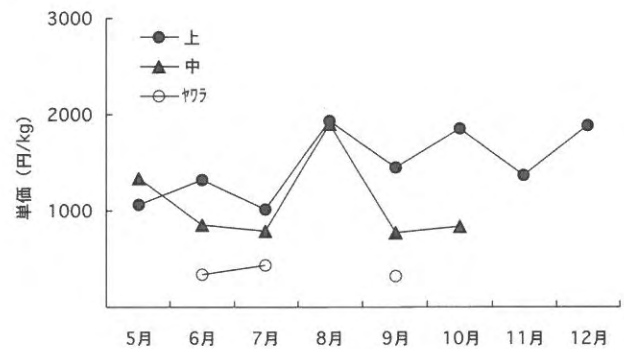


図5 銘柄別単価の推移

2. 漁具改良試験

(1) 改良網による漁獲試験

7~9月の網別の1反当たり漁獲尾数を図6に示した。クルマエビの漁獲尾数は通常網では0.8尾であったが、改良網では2.3尾であった。ガザミの漁獲尾数は通常網では5.7尾であったが、改良網では4.3尾であった。次に7~9月の網別1反当たり漁獲割合を図7に示した。クルマエビの漁獲割合は通常網では9.4%であったが、改良網では26.3%であった。ガザミの漁獲割合は通常網で71.8%であったが、改良網で50%であった。

(2) 改良網による操業時間短縮効果の検証

通常網及び改良網から漁獲物を取り外す時間を表1に示した。1反当たりの取り外しに要する時間は、通常網で14分22秒であったが、改良網は7分15秒と通常網の約半分の時間で漁獲物を取り外すことができた。

取り外した漁獲物の網別1反当たりの漁獲尾数を図8に示した。クルマエビの漁獲尾数は、通常網では3.0尾であったが、改良網では3.5尾となり差はほとんどなかった。ガザミの漁獲尾数は、通常網では15.3尾であったが、改良網では6.5尾となり通常網と比較し約40%減少した。その他カニ類の漁獲尾数は、通常網では1.7尾であったが、改良網では0尾であった。

ガザミやその他カニ類は、建網から取り外しにくいことから、ガザミやその他カニ類の漁獲量の差が作業時間の短縮に繋がると考えられる。

えび建網の漁業者は通常30反使用して操業し、2人で漁獲物の取り外しを行うため、改良網を用いて操業することにより約1時間30分の短縮に繋がり、効率的な操業を行えると考えられる。

今後は、ガザミ資源の有効利用及びエビ建網の効率的な操業の観点から小型ガザミの出現時期を中心に改良網の導入を図る必要がある。

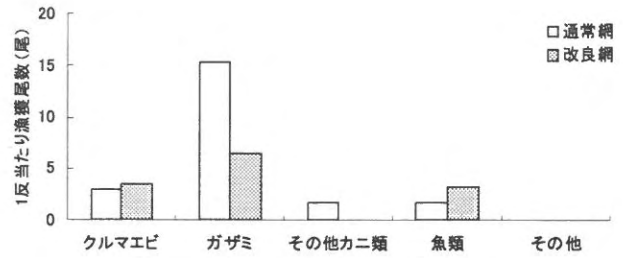


図8 網別1反当たりの漁獲尾数

表1 網別漁獲物の取り外しに要する時間

網の種類	使用反数	作業時間	1反当たり作業時間	30反作業時間
通常網	3反	43分5秒	14分22秒	7時間11分
改良網	4反	25分58秒	7分15秒	3時間38分

※作業員1人あたりの時間

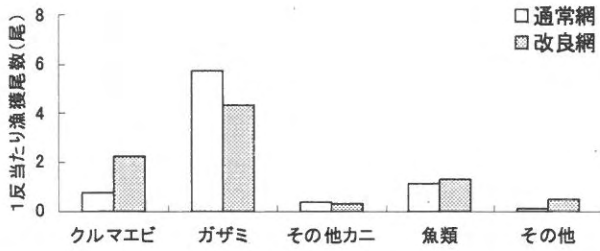


図6 網別1反当たりの漁獲尾数

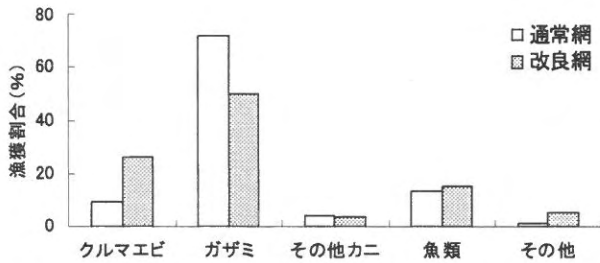


図7 網別1反当たりの漁獲割合

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査および関連調査

安藤 朗彦・長本 篤

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）の標本船調査から、ヒラメ・トラフグ瀬戸内海系群及び主要漁獲対象種の漁獲実態を解析し、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、小型底びき網を調査対象漁業とし、菟島漁業協同組合（行橋市、以下菟島漁協）の代表的な経営体2統に操業日誌の記帳（漁獲位置、魚種別漁獲量等、及び関連事項）を依頼した。

トラフグについては、小型底びき網及び小型定置網を調査対象漁業とし、宇島漁業協同組合（豊前市、以下宇島漁協）の代表的な経営体（各2統）に操業日誌の記帳を依頼した。記帳された日誌の記録は、統一した様式にまとめてデジタル化し、それをデータベースに取り込んで解析を行った。

なお、標本船操業日誌調査表は、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組合別サワラ出荷量調査

毎日行橋魚市場から送信される市場仕切電算データをデータベースに取り込んで整理し、所属組合別に月毎の銘柄別サワラ出荷量を集計解析した。kg換算の方法は、毎月行われている市場測定データからサワラの体長測定結果を基に銘柄別の重量を推測し換算した。なお結果は瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

3. 主要漁獲対象種標本船操業日誌調査

豊前海における主要魚種の漁獲実態を調査するため、小型底びき網及び小型定置網を対象に菟島、宇島、吉富（吉富町、以下吉富漁協）の各漁業協同組合所属の各経営体に依頼した操業日誌等から、月別魚種別漁法別に各漁法主要5種の水揚げ量を調査した。データの整理解析は、「1. ヒラメ、トラフグ標本船操業日誌調査」と同様の方法で行った。

結果及び考察

1. ヒラメ、トラフグ標本船操業日誌調査

平成16年に委託した標本船の出漁日数を表1に示した。菟島漁協の小型底びき網の月平均出漁日数は11.6日で、宇島漁協の小型底びき網の月平均出漁日数は14.1日であった。菟島漁協では1～3月出漁がないことが平均出漁日数の差になったと思われる。宇島漁協の小型定置網の月平均出漁日数は14.5日で、冬期1月と3月は出漁が無かった。

(1) ヒラメ標本船操業日誌調査

平成16年の菟島漁協における小型底びき網漁業の月別ヒラメ漁獲量を表2に示した。1統あたりの平均年間漁獲量は、10.4kgであった。主に11～12月及び1月に漁獲され、7月も漁獲があった。過去5カ年の1統あたりの平均年間漁獲量を図1及び表3に示した。

平成12～16年にかけて平成15年を除き、平均漁獲量は少量ではあるが増加の傾向が見られる。

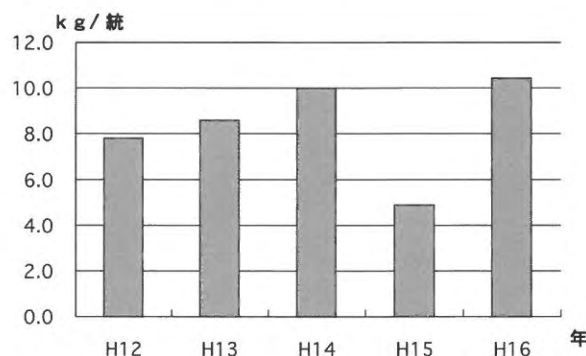


図1 菟島漁協所属小型底びき網漁業1統あたりのヒラメ年間平均漁獲量の推移

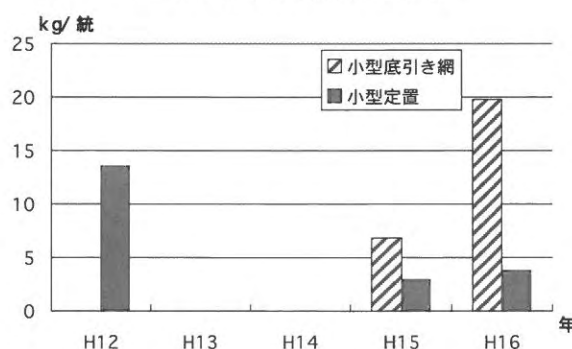


図2 宇島漁協所属小型底びき網漁業及び小型定置網1統あたりのトラフグ年間平均漁獲量の推移

(2) トラフグ標本船操業日誌調査

平成16年の宇島漁協における小型底びき網漁業と小型定置網漁業の月別トラフグ漁獲量を表2に示した。小型底びき網漁業における1統あたりの平均年間漁獲量は、19.8kgであった。主に10～12月に漁獲され、1月と4月も漁獲があった。小型定置網漁業における1統あたりの平均年間漁獲量は、3.7kgであった。小型定置網では主に4～6月に漁獲され、12月も漁獲があった。過去5カ年の1統あたりの平均年間漁獲量を図2及び表3に示した。平成12年に小型定置網で漁獲された後、平成13、14年は両漁業とも漁獲が無かったが、平成15年から再び漁獲されている。

2. 行橋魚市場における組合別サワラ出荷量調査

平成16年度行橋魚市場におけるサワラの所属漁協別、銘柄別、月別水揚げ量を表4に示した。サワラは10～11月に水揚げされ、10月が最も水揚げ量が多かった。水揚げされるサワラの銘柄は、ほとんどサワラ銘柄で幼魚のサゴシ銘柄は少なかった。期中サワラを水揚げした漁協は3漁協で、沓尾漁協が最も多かった。

3. 主要漁獲対象種標本船操業日誌調査

(1) 小型底引き網

操業日誌記帳を依頼した過去5カ年の年別統数と所属組合数を表5に示す。平成16年は、4組合所属の9隻に操業日誌の記帳を依頼した。漁況海況により休漁する場

合もあるので、表6に過去5カ年の年別月別の操業統数を示した。過去5カ年の年別月別の延べ出漁日数を表7に示す。

表6及び7を基に年別月別の平均出漁日数を求めた結果を図3と表8に示す。例年と同様に平成16年は、3月から7月の盛漁期に出漁日数は増加し、台風時期の8～9月減少した後10月から再び日数は増加した。

・クルマエビ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図4及び表9に示した。年間の漁獲量は平成12年から年々減少傾向を示し、特に平成14年から急激に漁獲が減っている。月別漁獲量では主に5～11月に漁獲され、比較的好漁年であった平成13年は、7月と10月にピークが見られた。平成16年は低位で推移し、過去5カ年で最低の漁獲量であった。

・ガザミ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図5及び表10に示した。平成13年までは年間850kg以上の漁獲があったが、平成14年以降は年間200kg台に漁獲が減少している。平成16年はやや増加し、年間300kg弱の漁獲量であった。月別の漁獲量をみると、例年9～10月に漁獲が多く好漁であった平成12年は11月に顕著なピークが見られる。反対に不漁であった平成14年は、明確なピークが見られない。平成16年は、前年をやや上回り11月に最も漁獲が多かった。

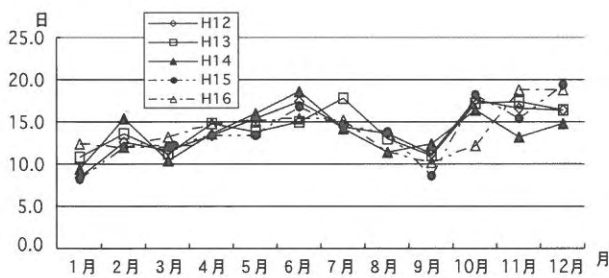


図3 年別月別の平均出漁日数

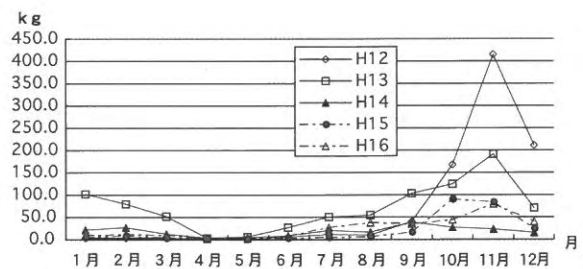


図5 ガザミの年別月別1統あたりの平均漁獲量

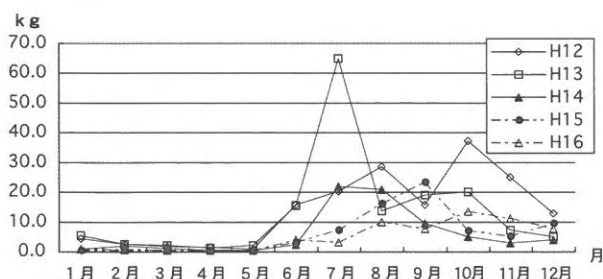


図4 クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

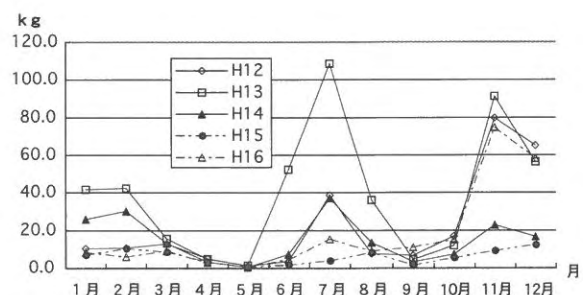


図6 ヨシエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

・ヨシエビ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図6及び表11に示した。ヨシエビの年間漁獲量は平成13年の年間465kgを境に平成15年の年間69kgまで減少傾向が見られたが、平成16年は年間216kgと前年を大きく上回った。月別の漁獲量では不漁年を除き、7月と11月をピークとする2峰型の推移が概ね例年見られる。平成16年は7月のピークは比較的低いが、11月に多く漁獲されている。

・シャコ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図7及び表12に示した。平成13年まで2,000kg以上の年間漁獲量が有ったが平成14年以降は1,000kg台に減少し、平成16年は年間1,338kgであった。月別の漁獲量では、例年9～12月に漁獲が多く、5月の漁獲量が最も少ない。平成16年は1月から低位で推移し、12月に最も多く漁獲されている。

・シバエビ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図8及び表13に示した。平成12及び13年は5,000kg以上の漁獲が見られたがその後極端に減少し、平成15年は700kg以下と極端に漁獲が少なかった。平成16年は2,000kg以上に漁獲は回復している。月別漁獲量では、専用の漁具を使用して漁獲することから例年9～10月の2ヶ月間に集中して漁獲されている。その他の期間は少量で混獲により漁獲されたものと考えられる。

(2) 小型定置網

操業日誌記帳を依頼した過去5カ年の年別統数と所属

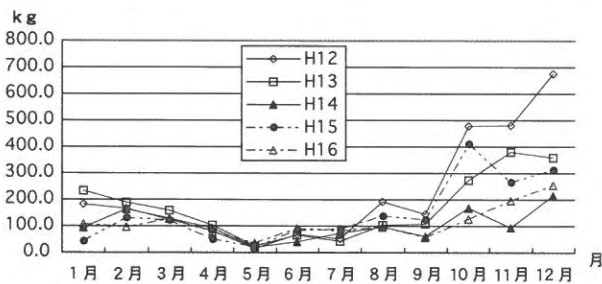


図7 シャコの年別月別1統あたりの平均漁獲量

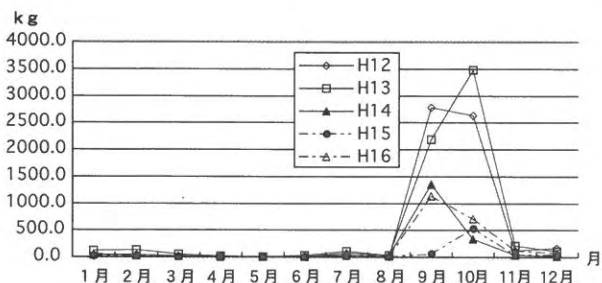


図8 シバエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

組合数を表14に示す。平成16年は、2組合所属の3統に操業日誌の記帳を依頼した。状況により休漁する場合もあるので、表15に過去5カ年の年別月別の操業統数を示した。

過去5カ年の年別月別の延べ出漁日数を表16に示す。表15及び16を基に年別月別の平均出漁日数を求めた結果を図9と表17に示す。5カ年のうち最も出漁日数が少ないのは平成14年で次いで平成16年が少なかった結果となった。

・クルマエビ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図10及び表18に示した。年間の漁獲量は平成14年から年々減少傾向を示し、特に平成16年は急激に漁獲が減って、過去5カ年で最低の漁獲量となった。

・ガザミ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図11及び表19に示した。平成12年は年間906kgと豊漁で、これは小型底びきも同様である。しかし翌年漁獲は激減し平成15年最低であったが、平成16年はやや増加した。月別には小型底びき網と同様に主に例年9～11月に漁獲されている。平成16年は9月にまとまって漁獲されたが、例年と異なり10月以降漁獲は低迷している。

・マゴチ

過去5カ年の年別月別の1統あたりの漁獲量を図12及び表20に示した。平成12年最も漁獲が多く、同年7月にまとまって漁獲されている。逆に平成14年は47kgと最も少なく平成15年は300kg近い漁獲となったが、平成16年は再び131kgと漁獲は低下した。

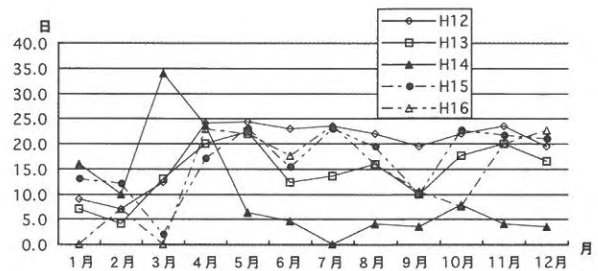


図9 年別月別の平均出漁日数

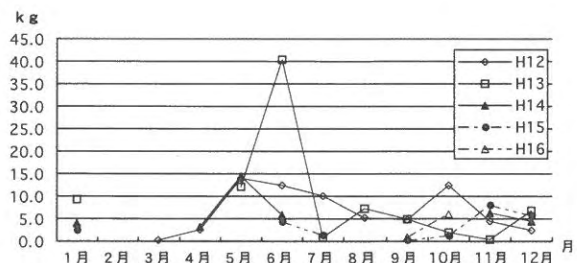


図10 クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

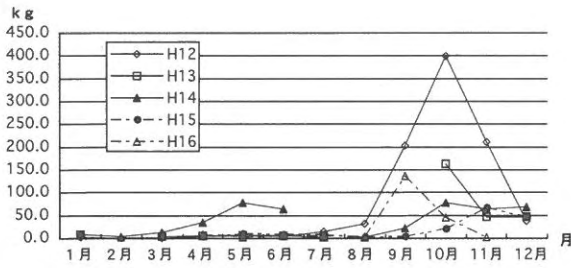


図11 ガザミの年別月別1統あたりの平均漁獲量

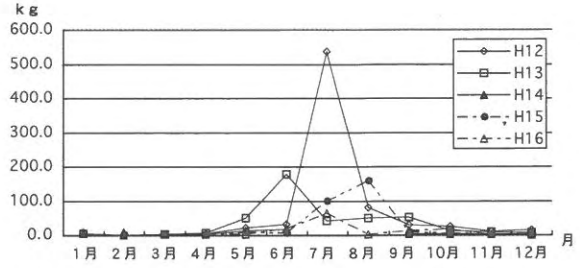


図12 マゴチの年別月別1統あたりの平均漁獲量

表1 平成16年標本船出漁日数

単位：日

調査地	対象魚種	漁業種類	統数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
蓑島	ヒラメ	小型底引き網	2	0	0	0	26	32	35	39	31	18	29	34	34	278
宇島	トラフグ	小型底引き網	2	29	23	17	31	31	33	24	23	24	24	39	41	339
		小型定置	2	0	7	0	48	45	46	47	32	21	15	40	47	348

表2 平成16年標本船月別漁獲量

kg/統

調査地	対象魚種	漁業種類	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
蓑島	ヒラメ	小型底引き網	2.19	0.79	0.79	0.5	0	0	1.5	0	0	0	3.2	1.5	10.4
宇島	トラフグ	小型底引き網	0.6	0	0	2.5	0	0	0	0	0	15.8	0.7	0.2	19.8
		小型定置	0.0	0.0	0.0	1.2	2.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.7

表3 年別漁獲量

kg/統

調査地	対象魚種	漁業種類	統数	H12	H13	H14	H15	H16
蓑島	ヒラメ	小型底引き網	2	7.8	8.6	10.0	4.9	10.4
宇島	トラフグ	小型底引き網	2	0	0	0	6.8	19.8
		小型定置	2	13.5	0	0	2.9	3.7

表4 行橋市場漁協別サワラ水揚げ量

kg

組合名	銘柄	10月	11月	12月	計
稲童	サワラ	28.6	105.6	13.2	147.4
	サゴシ	5.5			5.5
杏尾	サワラ	101.2	82.5	132	315.7
	サゴシ	1.5			1.5
蓑島	サワラ		6.6		6.6
計		136.8	194.7	145.2	476.7

表5 小型底引き網標本船依頼数

年	統数	所属組合数
H12	13	4
H13	12	4
H14	16	4
H15	13	4
H16	9	4

表6 年別月別の小型底引き網標本船記帳統数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H12	12	12	11	10	10	10	11	10	12	12	12	12
H13	12	10	10	12	12	12	10	11	11	11	11	11
H14	11	11	12	15	14	14	11	13	13	13	13	13
H15	7	2	2	9	9	9	9	9	9	9	9	9
H16	8	8	8	9	9	9	9	9	9	8	7	7

表7 年別月別の小型底引き網標本船延べ出漁日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H12	102	151	128	134	154	175	159	137	134	211	200	197	1,882
H13	129	137	112	178	165	179	179	144	122	189	192	181	1,907
H14	103	170	124	203	223	260	157	148	161	213	171	192	2,125
H15	58	24	24	120	120	152	129	124	78	163	139	174	1,305
H16	99	96	106	134	137	139	136	103	92	98	131	132	1,403

表14 小型定置網標本船依頼数

年	統数	所属組合数
H12	6	4
H13	5	3
H14	6	3
H15	4	3
H16	3	2

表15 年別月別の小型定置網標本船記帳統数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
H12	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
H13	2	1	2	3	3	3	2	1	2	5	5	4
H14	2	1	2	3	3	3	2	1	2	5	5	4
H15	1	1	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3
H16	0	1	0	3	3	3	2	2	2	2	3	3

表16 年別月別の小型定置網標本船延べ出漁日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H12	18	14	37	72	73	69	47	44	39	44	47	39	543
H13	14	4	26	60	67	37	27	16	20	88	100	66	525
H14	32	10	68	71	19	14		4	7	39	20	14	298
H15	13	12	2	51	69	46	46	39	30	68	65	63	504
H16	0	7	0	69	66	53	47	32	21	15	60	68	438

表17 年別月別の小型定置網標本船平均出漁日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H12	9.0	7.0	12.3	24.0	24.3	23.0	23.5	22.0	19.5	22.0	23.5	19.5	229.7
H13	7.0	4.0	13.0	20.0	22.3	12.3	13.5	16.0	10.0	17.6	20.0	16.5	172.3
H14	16.0	10.0	34.0	23.7	6.3	4.7	0.0	4.0	3.5	7.8	4.0	3.5	117.5
H15	13.0	12.0	2.0	17.0	23.0	15.3	23.0	19.5	10.0	22.7	21.7	21.0	200.2
H16	0	7.0	0	23.0	22.0	17.7	23.5	16.0	10.5	7.5	20.0	22.7	169.8

表18 クルマエビ年別月別小型定置網1統あたりの平均漁獲量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H12	3.4		0.2	2.5	13.9	12.4	10.0	5.2	4.8	12.4	4.5	2.4	71.4
H13	9.3				12.1	40.3	0.9	7.2	4.9	2.0	0.4	6.8	83.7
H14	3.9			3.2	14.4	5.8					6.2	4.4	37.8
H15	2.3					4.3	1.3		0.2	1.1	7.9	5.6	22.7
H16						5.7			0.8	6.0			12.5

表19 ガザミの年別月別小型定置網1統あたりの平均漁獲量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H12	1.5	0.4	0.5	3.4	4.9	2.7	13.8	31.1	202.0	399.3	209.9	37.3	906.7
H13	7.2		3.4	4.6	5.7	3.9	1.6			161.7	46.8	47.1	281.9
H14	7.2	3.0	12.2	33.3	78.0	64.0		2.0	22.0	77.7	64.0	68.0	431.5
H15	6.0			3.2	9.5	7.4	7.3	2.0	3.5	20.5	67.2	46.1	172.6
H16		2.0		7.5	0.9	6.6	4.2	2.5	136.0	44.5	2.3		206.5

表20 マゴチの年別月別小型定置網1統あたりの平均漁獲量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
H12	7.5		1.3	4.8	19.8	29.9	535.7	79.6	28.0	23.8	9.9	14.7	755.0
H13	4.2		2.4	5.7	50.1	177.8	41.2	48.9	50.7	12.1	7.4	5.4	405.9
H14	3.3	0.8	2.5	2.4	11.6	17.5			1.5	2.5	2.9	2.9	47.9
H15		2.3		1.8	8.3	6.1	98.1	158.5	8.8	3.3	2.9	3.0	293.1
H16		8.7		3.9	1.8	18.5	64.8	2.6	12.0	16.1	2.0	0.8	131.2

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

安藤 朗彦・佐藤 利幸

本調査は全国規模の漁業資源調査の一環としてカタクチイワシを対象に卵および稚仔の分布状況を把握し、資源評価の基礎資料とすることを目的に実施した。

方 法

調査は毎月上旬図1の調査点において、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を行い、標本を採取した。

採取した標本は、船上でホルマリン固定し、室内に持ち帰り界線入りシャーレ上でカタクチイワシの卵と稚仔数を同定及び計数した。

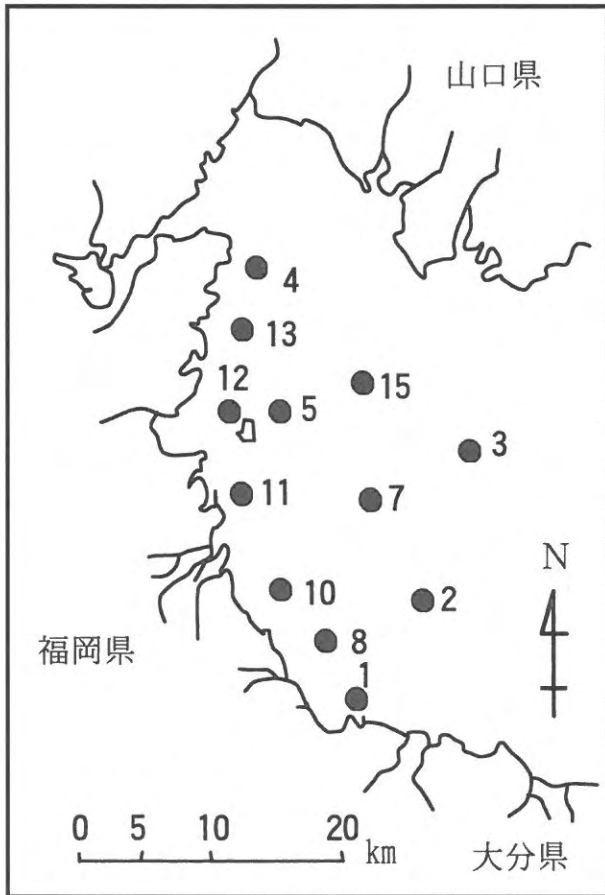


図1 調査点

結果及び考察

各調査地点における採取結果は、表1のとおりであった。H13年度以降カタクチイワシ卵の総採取量は、増加傾向を示していたが、H16年度は前年度に比較して著しく減少した(図2)。

カタクチイワシ稚仔魚の総採取量の経年変化は、H14年まで卵採取量の経年変化と類似した傾向が見られるがH15年度からH16年度の経年変化は、異なっていた(図3)。

平成16年度月別の採取状況の推移は卵、稚仔とも類似した傾向を示した。カタクチイワシの卵は例年と同様、春期と秋季に見られ(図4上)、最も多く卵が見られたのは、7月5日調査時のst.2で104.01個/tだった。

カタクチイワシの稚仔魚は、卵と同様に春期と秋期に見られた。春期に卵が多く採取されたのに対し、稚仔魚は秋期の方が多く採取された(図4下)。最も多く稚仔魚を採取したのは、10月4日調査時のst.7で53.88尾/tだった。

調査地点別の卵及び稚仔魚の分布状況を図5に示した。卵の出現状況を見ると、5月、6月の調査時は北部から中部の沖合域に多く、7月は南部の沖合域に多かった。10月は、北部の沖合に出現が集中していた。稚仔魚の出現状況は、卵に比較して明確ではないが、10月に海域中部の沖合で多く見られた。

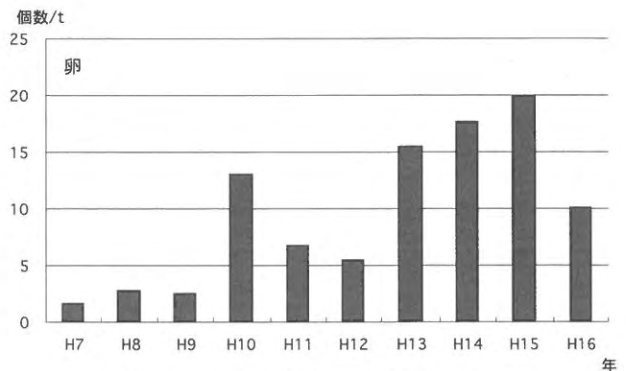


図2 カタクチイワシ卵採取量の経年変化

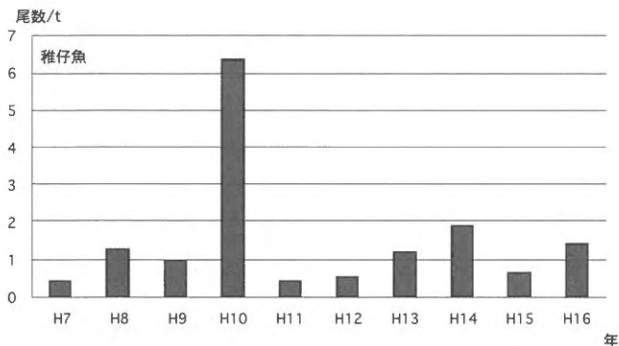


図3 カタクチイワシ稚仔魚採取量の経年変化

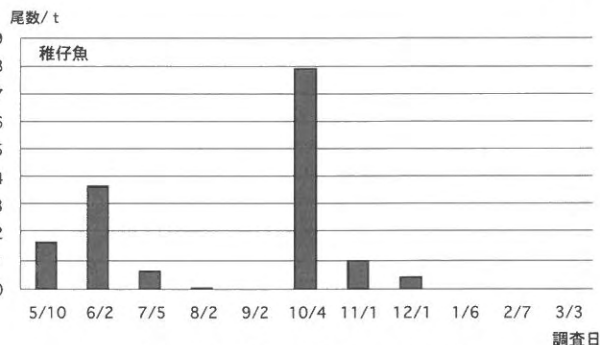
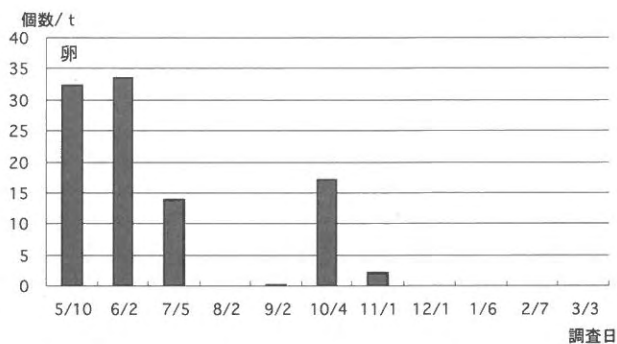
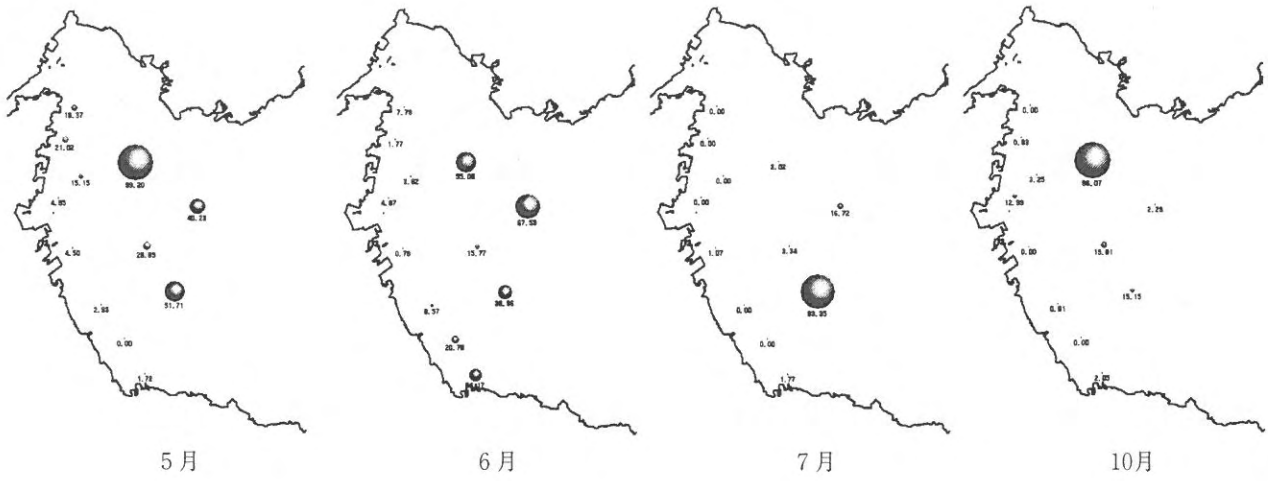


図4 月別卵及び稚仔魚の出現数

表1 カタクチイワシの卵稚仔魚出現状況 (個・尾/t)

調査日		st1	st2	st3	st4	st5	st7	st8	st10	st11	st12	st13	st15	平均
H16.5.10	卵	1.91	57.61	44.83	20.47	16.88	29.96	0	3.27	5.01	5.51	23.43	110.53	26.62
	稚仔	0	0.39	0.71	2.82	1.61	5.50	0	0	0.83	2.76	2.07	3.22	1.66
H16.6.2	卵	38.08	43.41	75.24	8.68	4.26	17.57	23.15	9.55	0.87	5.21	1.97	61.37	24.11
	稚仔	2.73	8.75	4.96	2.43	0	2.32	2.60	0	1.56	1.56	5.31	1.34	2.80
H16.7.5	卵	1.97	104.01	18.63	0	0	3.72	0	0	1.19	0	0	2.25	10.98
	稚仔	0	0	0.11	0	0.44	0	0	0	7.73	2.99	1.30	0.45	1.08
H16.8.2	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	0	0.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06
H16.9.2	卵	0	0	0	0	0.94	0	0	0	2.02	0	0	0.79	0.31
	稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H16.10.4	卵	2.28	16.88	2.55	0	3.62	22.08	0	0.90	0	14.47	0.70	107.04	15.50
	稚仔	0.76	3.62	1.28	0	0.60	53.88	0	0	0	0	0.70	0.49	5.58
H16.11.1	卵	0.83	10.76	0	0	3.28	3.89	1.55	0	0	0	0	0	1.69
	稚仔	0	2.69	0	0.75	0.82	3.24	0	2.41	0	2.21	0	0	1.01
H16.12.1	卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	稚仔	1.21	2.46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.31
H17.1.6	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
H17.2.7	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
H17.3.3	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
計	卵	45.08	232.67	141.25	29.15	28.97	77.21	24.70	13.72	9.08	25.19	26.10	281.97	77.9249
	稚仔	4.70	18.50	7.05	6.01	3.47	64.94	2.60	2.41	10.12	9.51	9.38	5.50	12.0166

(卵)



(稚仔)

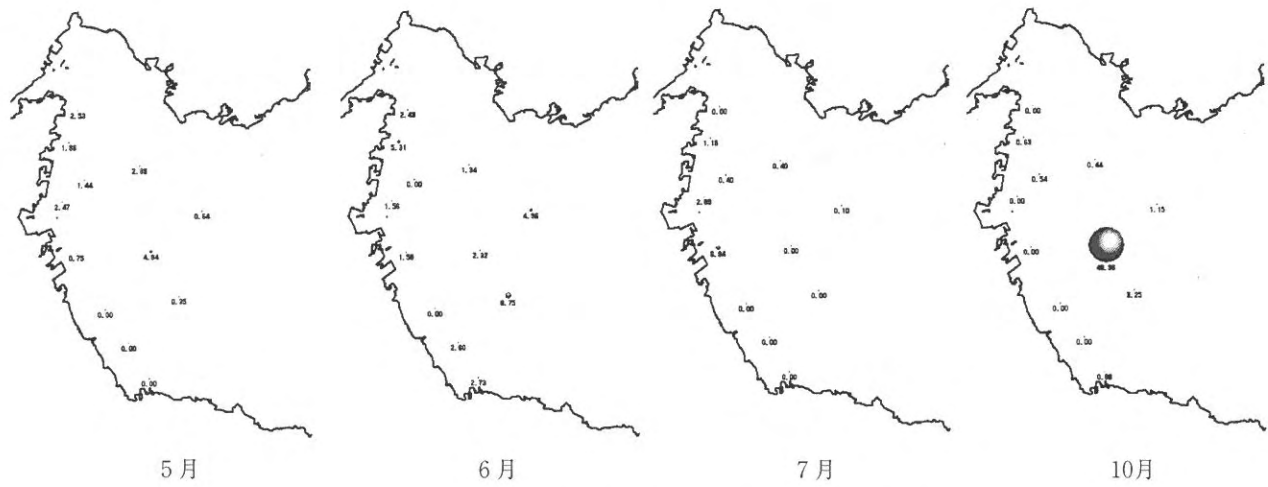


図5 カタクチイワシの卵及び稚仔の分布状況 (個・尾/t)