

イワガキ養殖試験

中川 浩一・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は利用度が高く、新たな養殖施設の設置が物理的に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

1) イカダ耐波性調査

北九州市地先恒見漁場（図1）において、平成15年度までに福岡県で開発したFRP製ポールを一部使用した耐波性イカダ（図2）の耐波性能を更に向上させた総FRP製イカダ（図3）を設置し、イカダ耐波性（台風通過後の破損状況等）の調査を行った。

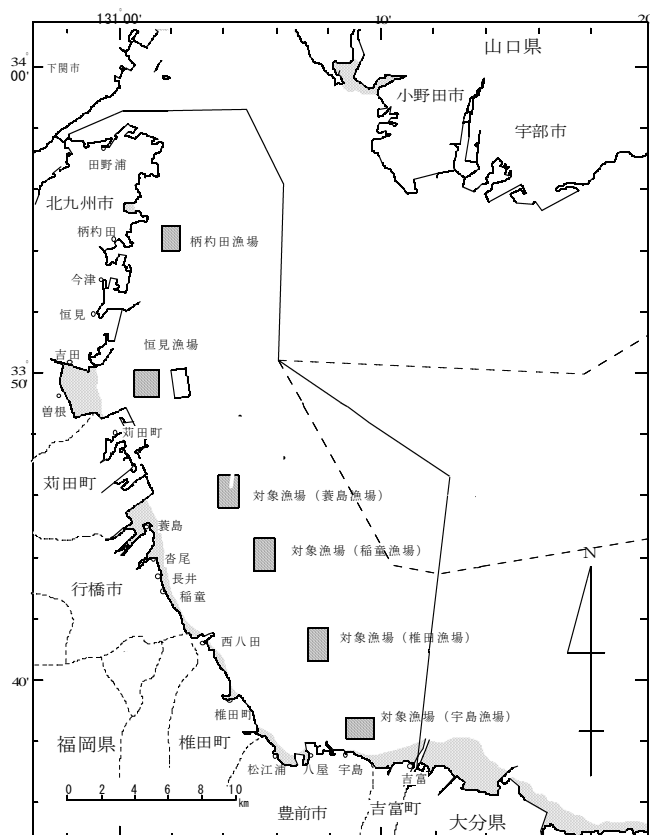


図1 調査位置図

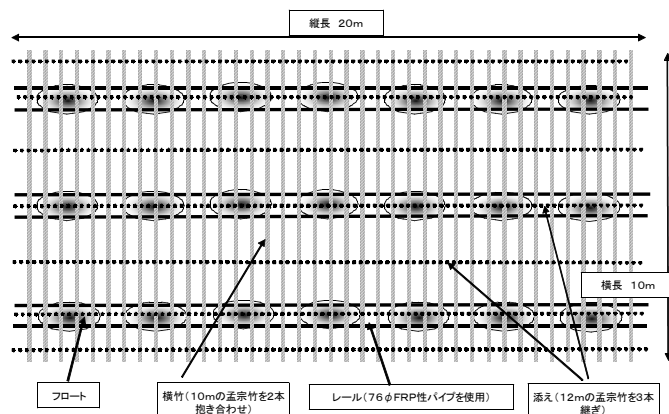


図2 耐波性イカダ図面

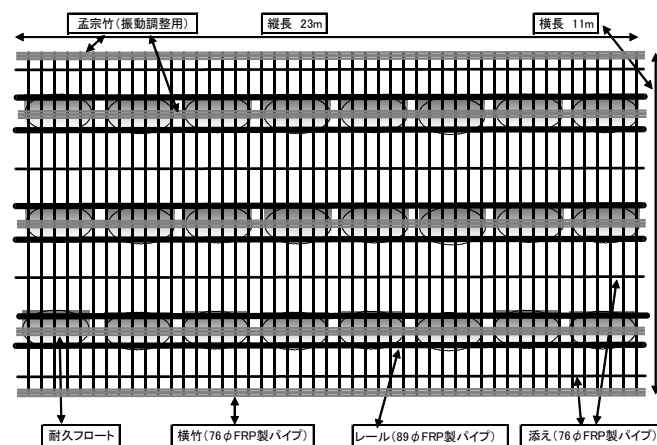


図3 改良耐波性イカダ図面

2) イカダ生産性調査

マガキを指標として、耐波性イカダと通常イカダとの成長比較調査を行った。

3) 耐波性イカダの効果検証

耐波性イカダを用いた場合と通常イカダを用いた場合との収益性の比較検討を行った。

2. イワガキ養殖の実用化試験

平成16年4月に垂下した秋田県産天然採苗のイワガキ種苗及び平成17年4月に垂下した岩手県産人工採苗のイワガキ種苗について、引き続き18年度も殻高、重量及び身入り率等の調査を実施した。また、平成18年5月に図1に示す柄杓田漁場に岩手県産人工採苗のイワガキ種苗を垂下し、成長、生残等を調査した。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）とした。

また出荷サイズ（殻付きで200g以上）に成長したイワガキについて、マガキと同様の衛生検査を実施するとともに、地元市場に試験出荷し収益性等について検討した。

さらに試験養殖に携わったカキ養殖業者へ実用化に向けての聞き取りを行い、豊前海におけるイワガキ養殖の実用化に対するとりまとめを行った。

結 果

1. 耐波性イカダの導入試験

1) イカダ耐波性調査

今年度の台風被害は、9月中旬に台風13号が1度直撃しただけで、豊前海区全体で大破したイカダは数台程度と、昨年度と同様に被害は比較的軽度であった。調査地点である人工島周辺漁場においてもイカダ被害の程度は軽微で、大破したイカダは1台発生しただけで、耐波性イカダを含めたイカダ全体の被害は少なかった。このため、台風通過後の破損状況について、通常イカダとの破損程度に差は生じなかった。

イカダを1年間使用した後の劣化状況については、イカダを構成するFRP製パイプは番線とのスレがわずかに発生した程度と極めて軽微で、イカダに変形が生じることはなかった（図4、5）。また、耐久フロートについても破損や脱落の発生はなかった（図6）。

通常の竹製イカダでは1年の使用後はフロートや竹の腐食が発生し、イカダ浮力や耐久性が低下するために補強を行う必要が生じるが、今回の耐波性イカダはそのような修繕が必要な状況はなく、当初の計画どおり10年以



図4 耐波性イカダの状況（1年後）

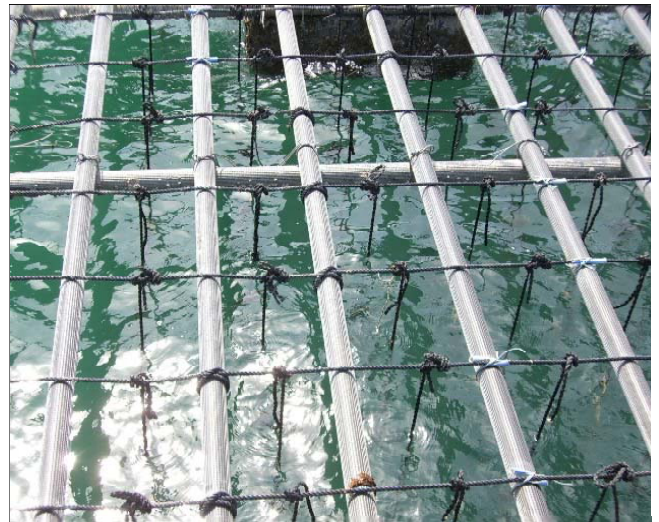


図5 FRP製パイプの状況（1年後）

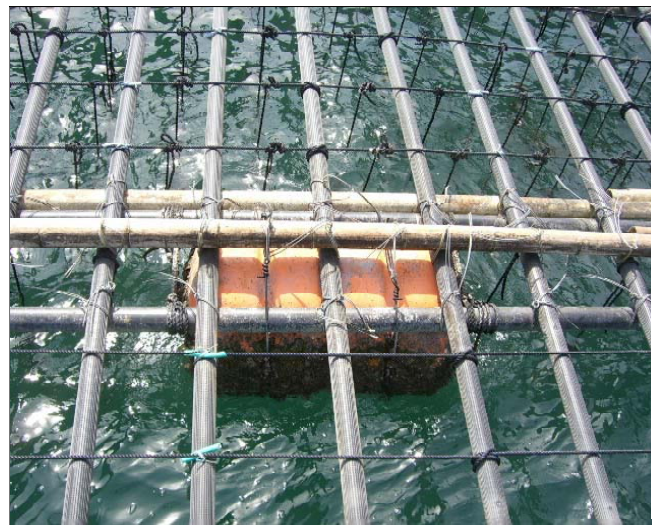


図6 耐久フロートの状況（1年後）

上の使用に充分耐えうる性能を備えていることが示唆された。

2) イカダ生産性調査

耐波性イカダと通常イカダとのマガキ成長比較を図7、図8に示した。マガキの成長はどちらのイカダも同様な傾向を示し、漁期盛期の1月には耐波性イカダでは平均殻高113mm、重量111g、通常イカダでは平均殻高108mm、重量104gとなった。これは、イワガキにおいても養殖方法が同一であるために、成長差が生じないことが示唆される。よって、今回の耐波性イカダを用いてイワガキ養殖を行っても、今までの報告どおりの成長が充分見込まれるものと結論づけた。

3) 耐波性イカダの効果検証

今回の耐波性イカダは制作費用が通常イカダの約4倍(250万円程度)の経費を要するが、通常イカダと比較してイカダ本体に4倍(12年)以上の耐久性が見込まれることが示唆された。さらに、台風によるイカダ破損リスクが軽減され、安定的な生産が可能となることを考慮すれば、効果的であると思われる。

2. イワガキ養殖の実用化試験

平成16, 17年度に柄杓田漁場に垂下したイワガキの平均殻高の推移をそれぞれ図9に、平均重量の推移を図10に、身入り率の推移を図11に示した。

秋田県産イワガキについてみると、平均殻高は2年目で100mm以上、3年目で120mmまで成長した。平均重量は2年目で200g程度、3年目で300g程度まで成長した。一方身入り率はイワガキの成長とともに低下する傾向を示した。

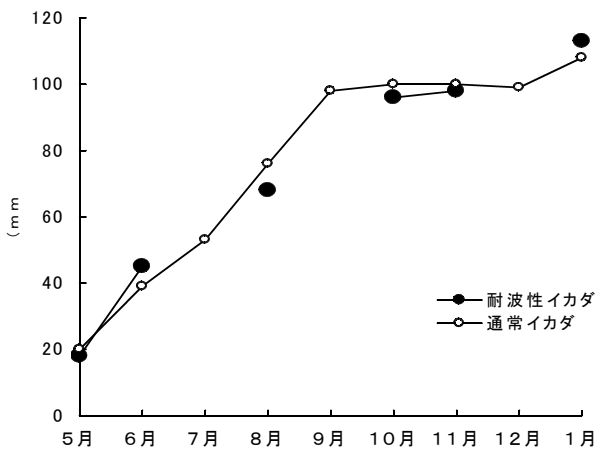


図7 マガキ平均殻高の推移

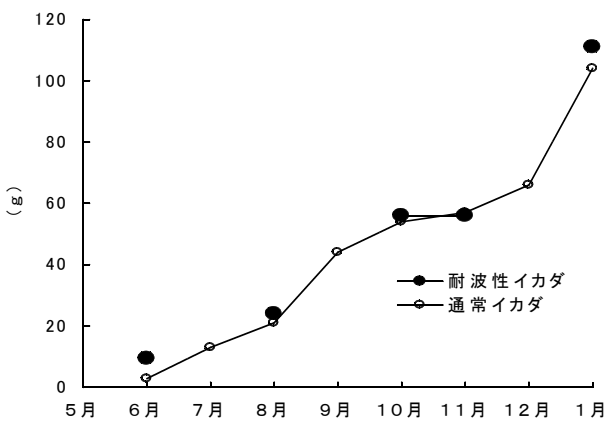


図8 マガキ平均重量の推移

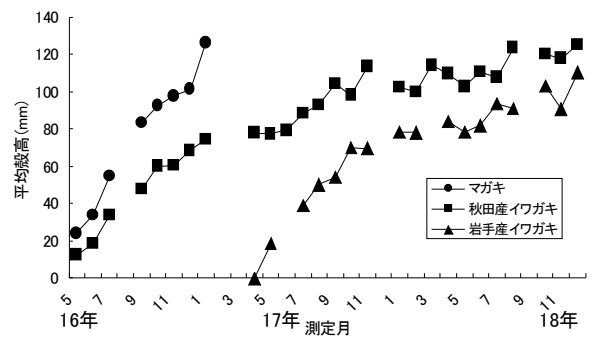


図9 マガキ及びイワガキの殻高変化

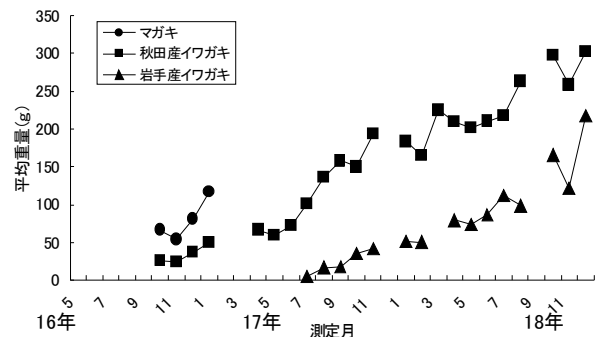


図10 マガキ及びイワガキの重量変化

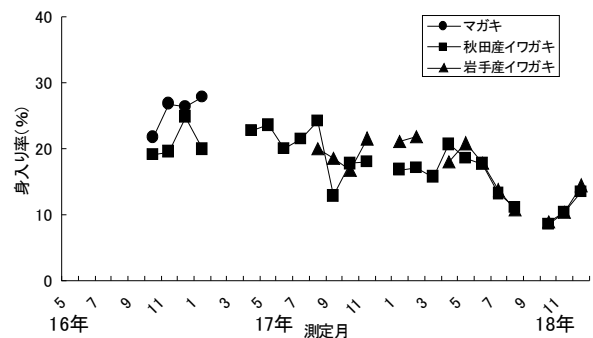


図11 マガキ及びイワガキの身入り率変化

岩手県産種苗についてみると、秋田県産同様に平均殻高は2年目で100mm以上、平均重量は2年目で200g程度まで成長し、身入り率はイワガキの成長とともに低下する傾向を示した。季節別にみると、両イワガキとも高水温期に成長し、産卵後の9、10月に最も身入り率が悪くなる傾向を示した。

平成18年度に柄杓田漁場に垂下したイワガキ種苗は、平成16、17年度に垂下したイワガキ同様に順調に成長し、翌年3月には100g程度まで成長した。その間顕著な斃死はみられなかった。

また出荷サイズ(殻付きで200g以上)に成長したイワガキ(図12、図13)について衛生検査を実施した結果、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(表1)。



図12 200g以上に成長したイワガキ



図13 200g以上に成長したイワガキ(むき身)

表1 イワガキの衛生検査結果

検査月	生菌数(/g)	E. Coli (MPN/100g)	腸炎ビブリオ (MPN/g)
11月	4.7×10^7	<18	<3.0

次ぎに出荷サイズに成長したイワガキを旬と言われる4、5月に地元市場等に出荷した結果、kgあたり500円のセリ値で取り引きされた。

最後に試験養殖に携わったカキ養殖業者へ実用化に向けての聞き取りを行った結果、長所としてイワガキは予想以上にへい死が少なく、生産地と同様に成長した。地元市場出荷が主体のカキ養殖業者にとっては収益性があるのではないかとの意見であった。一方、短所としてイワガキは養殖期間が長いこと、地元へ食習慣が無いこと、インターネット等で他産地のイワガキが一定価格で購入可能なことなどがあげられた。

考 察

1. 耐波性イカダの導入試験

これまでの調査から、イワガキ養殖は他の養殖産地と同様に出荷までに2~3年を要することが分かった。よって、1年で出荷が完了するマガキ養殖と異なり、イワガキ養殖イカダには、複数年に渡って陸上で補修することなく、台風通過時の破損を防止する能力が求められることになる。

今回恒見漁場に設置した耐波性イカダは、海上で1年間使用したにもかかわらず修繕が必要な状況が全くみられなかったことから、当初の計画どおり長期間の使用に充分耐える性能を備えていることが示唆された。また、通常イカダとの間でマガキの成長に差が生じないことも明らかになった。よって、複数年を要するイワガキ養殖においては、耐波性イカダを使用することで安定的な生産が見込まれることが考えられる。

耐波性イカダの導入にあたっては、制作費用が通常イカダの約4倍(250万円程度)と高額であることが懸念される。しかしながら、通常イカダと比較してイカダに4倍(12年)以上の耐久性が見込まれることから、長期的な視点に立てば経費的な負担は同等以下となる。

さらに、台風によるイカダ破損リスクが大幅に軽減される分、安定的な生産が可能となることを考慮すれば、複数年に渡る期間が必要となるイワガキ養殖に限らず、マガキ養殖においても耐波性イカダを導入することが望ましいことと結論づけた。

2. イワガキ養殖の実用化試験

北九州市柄杓田地先の試験漁場において、平成16年度から平成18年度の3年間、イワガキ養殖試験を行った結果、顕著な斃死はみられず、秋田県等イワガキ生産地と同レベルで成長したことから、当海域環境下においても生残・成長するものと考えられた。また、秋田県産天然採苗種苗と岩手県産人工採苗種苗では顕著な成長差はみられなかった。両種苗の成長をみると、殻付き重量で100g/年間程度の成長を示した。特に初夏から晩秋にかけて重量が増したことから、イワガキは30℃近い高水温に適応し、高水温期によく成長するものと考えられた。岩手県では水温が20℃程度で良好な成長を示すと報告されている。

また、出荷サイズ(殻付き重量200g以上)に成長したイワガキについて、平成17、18年度の計2回の衛生検査では、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り、衛生的にも問題はみられなかった。

次ぎに出荷サイズを地元市場等に出荷した結果、セリ

値は500円/kgであった。この価格が妥当であるかは意見が分かれるところであり、以下に述べることとする。

これまでの試験結果及び試験養殖に携わったカキ養殖業者の意見をまとめると、イワガキは予想以上に海域環境への適応力があり、2、3年で出荷サイズに成長することが判明した。しかしながら、マガキに比べ養殖期間が長いこと、北九州市など地元でイワガキの食習慣が無いことから、実用化にあたっては価格設定と併せて販路開拓が課題となるものとする。試験出荷でみられたイワガキ500円/kgの価格が適当で収益性があるかは漁業者も意見が分かれており、現在ブランド化し販売しているマガキに比べると収益性は低いと言わざるを得ないが、夏季の販売が可能というメリットを持っている。マガキも養殖を開始した当時、低価格であり漁業関係者の努力があり、現在の販売価格となった。

今後、イワガキ養殖の実用化にあたっては、漁業者に試験結果等の情報を提供するとともに、養殖希望者に対して種ガキの確保等、技術的な支援を行う必要がある。

藻類養殖技術研究

－ノリ養殖－

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1漁協でわずか4経営体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18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. 生育状況調査

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。

3. 各漁場における環境調査

ノリ漁期前の10月と漁期の11月に図2に示す行橋市蓑島地先漁場において、漁場中の三態窒素量（NO3-N, NO2-N, NH4-N）、リン（PO4-P）、水温、塩分量について調査を行った。

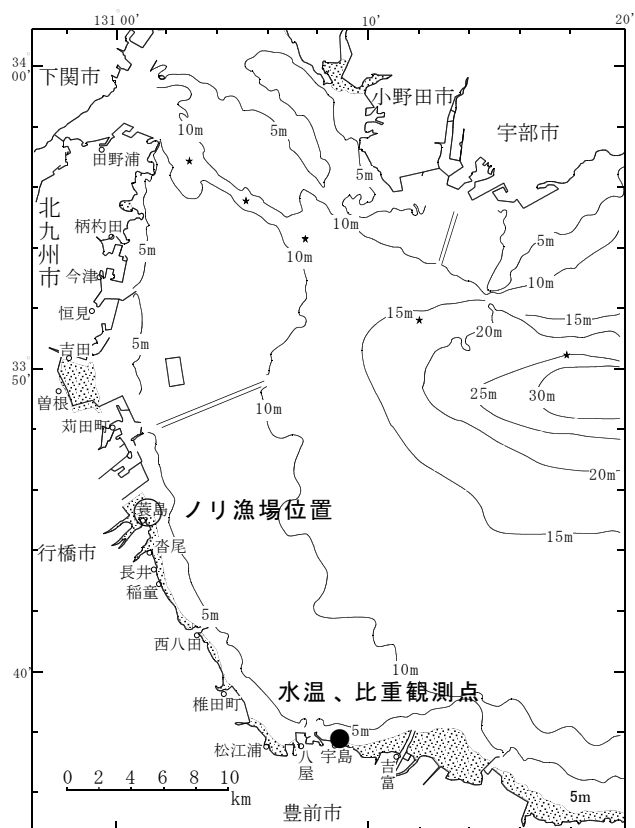


図1 ノリ養殖漁場及び調査位置図

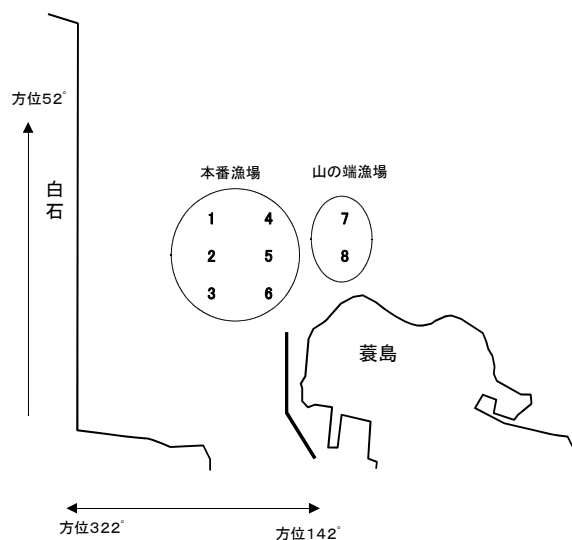


図2 ノリ養殖漁場における環境調査地点図

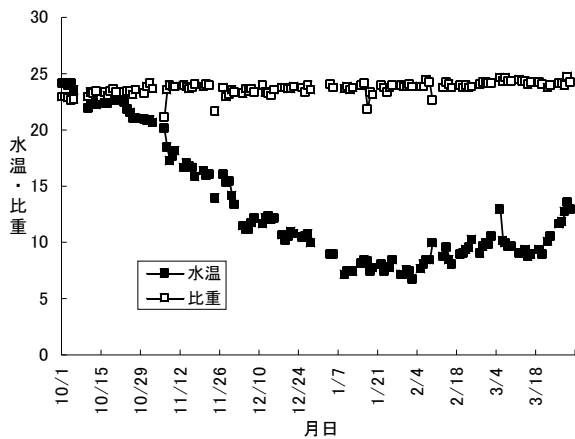


図3 定点観測による水温・比重の推移

結果及び考察

1. 水温・比重の定点観測

漁期前の10月上旬の水温は20℃台で過去5年平均値より2℃低めで推移した。比重は23台で平年並で推移した。その後、10月中旬からの冷え込みの影響で、18日の採苗時には水温16℃台、比重23台であった。

11月になり水温、塩分ともに平年並みで推移した。

2. 生育状況調査

(1) 採苗状況

ノリ養殖漁場では10月18日にズボ式による採苗が行われた。23日の検鏡結果では一部で満足な芽付きがみられたが、24日には全て満足な芽付きとなった。

(2) 育苗初期における状況

11月上旬から本番、山の端漁場を中心として、芽痛みが発生し、親芽が消失する被害が発生した。

(3) 育苗期～冷凍網入庫

ノリ養殖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月下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、芽痛みが激しくなり、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、漁期中、ほとんどの網で摘採量が少なかった。

(4) 冷凍網

翌年から、冷凍網を張ったが、冷凍網の芽が少なく、出庫後も摘採量が少なかった。したがって、生産金額も前年に比べ著しく減少した。

3. 各漁場における環境調査

ノリ養殖漁場における調査結果を表1に示した。

漁期前と漁期中の塩分濃度はいずれの地点においても31を超える高い値を示した。窒素量、リン濃度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。

表1 ノリ養殖漁場における水質測定結果

調査日	地点	塩分	塩分	DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
		g/L	g/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
H18.10.10	1	22.8	30.75	3.31	2.74	0.03	0.54	0.02
	2	22.7	30.80	4.74	4.02	0.06	0.67	0.02
	3	22.7	30.87	2.90	2.49	0.04	0.38	0.04
	4	22.6	30.85	10.86	9.09	0.07	1.70	0.05
	5	22.6	30.84	3.07	2.63	0.03	0.42	0.02
	6	22.6	30.87	4.55	3.73	0.04	0.79	0.01
	7	22.7	30.82	12.39	9.84	0.04	2.51	0.05
	8	22.8	30.87	7.48	6.83	0.05	0.61	0.04
H18.11.14	1	18.1	31.46	4.80	3.69	0.08	1.03	0.10
	2	18	31.43	3.99	3.03	0.18	0.79	0.04
	3	17.9	31.4	4.68	3.46	0.38	0.85	0.07
	4	18.4	31.58	5.83	5.00	0.07	0.76	0.06
	5	18.3	31.61	9.31	8.54	0.08	0.69	0.08
	6	18.2	31.56	5.22	4.43	0.15	0.65	0.12
	7	18.4	31.61	9.06	7.86	0.09	1.11	0.05
	8	18.1	31.09	6.56	4.94	0.09	1.53	0.09

* H18.10.10は漁期前、11.14は漁期中を示す

豊前海一粒かきブランド強化事業

－海面養殖高度化推進対策事業－

中川 浩一・佐藤 利幸・江藤 拓也・俵積田 貴彦

福岡県豊前海のカキ養殖は、昭和58年に導入されて以来急速に普及し、現在では約1,500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販売促進活動を行うなど、その知名度は徐々に拡大傾向にある。

しかしながら、生産面では他県産種ガキへの依存や餌料競合生物による成長不良や斃死、風波による施設破損や漁場間の成長格差等の問題が浮き彫りにされ、また流通面では生産量に対する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、平成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つつある。

本事業では、まず豊前海一粒かきの安定生産を図る一環として、養殖期間中の養殖状況調査を行った。

また、当研究所ではこれまでの研究において「耐波性イカダ」を開発¹⁾し、イカダの破損被害防止策についてはめどが立ったものの、カキの成長が遅く収益性が低い問題は解消されていないため、養殖普及が進んでいないのが現状である。

このような低利用海域へのカキ養殖普及を促進させるためには、耐波性に加え、カキの成長を促進させる効果を併せ持つ高生産性イカダの開発を行い、当該海域への養殖普及を推進する必要がある。

そこで、波浪海域である中部漁場に改良を加えた耐波性養殖施設を試作し、実証試験を行った。

方 法

1. 養殖状況調査

本調査では養殖期間中の6月から翌年1月にかけて図1に示した5漁場において、イカダ中央部付近の水深2m層のコレクターを取り上げ、付着したカキの殻高、個体重量及びべい死率を測定した。また、台風通過時におけるイカダ被害状況についての調査を実施した。

2. 耐波性・高生産性イカダの開発調査

ここでは、風波の影響が強く施設破損によって養殖普及が進んでいない海域の中・南部漁場への養殖普及を促進するため、耐波性イカダの実証試験を行った。実験に使用したイカダは図2に示すように、イカダの構成物の

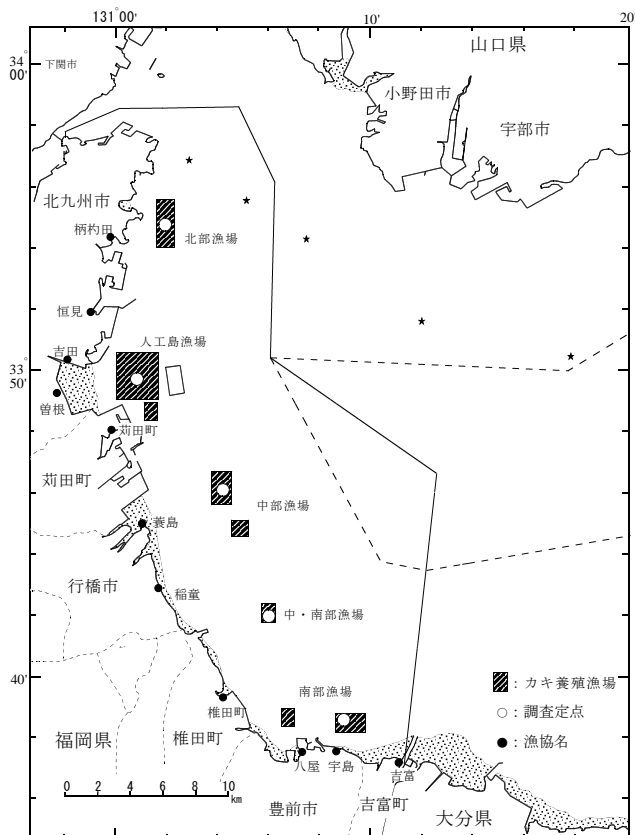


図1 調査位置図

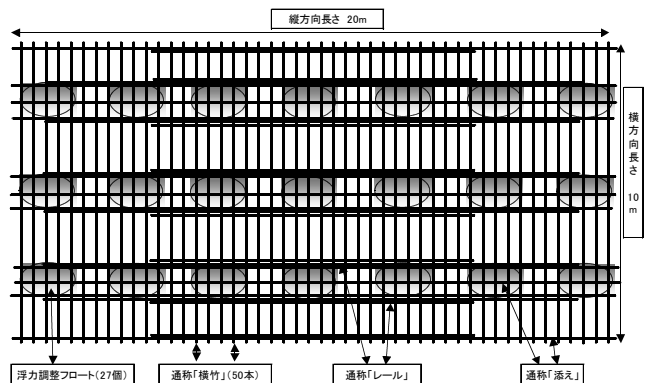


図2 イカダ見取り図

うち最も物理的負荷のかかるレール部分に長さ10mのFRP製パイプ（直径76mm）を2本継ぎしたものを使用して強度を増加させるとともに、横竹にもFRP製パイプを使用することで、総FRP製イカダとした。

また、浮力による抵抗を軽減させるため、内部に海水を注入することで浮力調整が可能なフロート（モルフロート）を使用した。

実験イカダは平成17年3月に製作し、養島漁場に設置した後、1連に15枚のコレクターを挟み込んだ垂下連約1,000本を垂下し、通常の竹製イカダとの振動状況やカキ収穫量の比較を行うことで、導入への検討を行った。

結果および考察

1. 養殖状況調査

平成18年度は、聞き取りによると、11漁協（柄杓田、恒見、吉田、曾根、荻田町、養島、稲童、長井、八屋、宇島、吉富）、イカダ数193で養殖が開始された。

各漁場におけるカキ殻高、重量及びへい死率の変化を図3及び図4に示した。漁場別のカキの成長みると、例年通り、新北九州空港西側の風波の影響の少ない静穏域にある人工島漁場が11月に平均殻高、平均重量が100mm、57g、翌年1月には108mm、104gに達するなど最も成長が良い傾向がみられた。

今年度のカキの成長については図5に示すように、昨年度と比較して約1ヶ月の遅れが生じる結果となった。その原因については図6に示すように、今年度は昨年度と比較して水温低下期でのカキのへい死が少なく、その分餌料等の競合が強かったことが推察された。

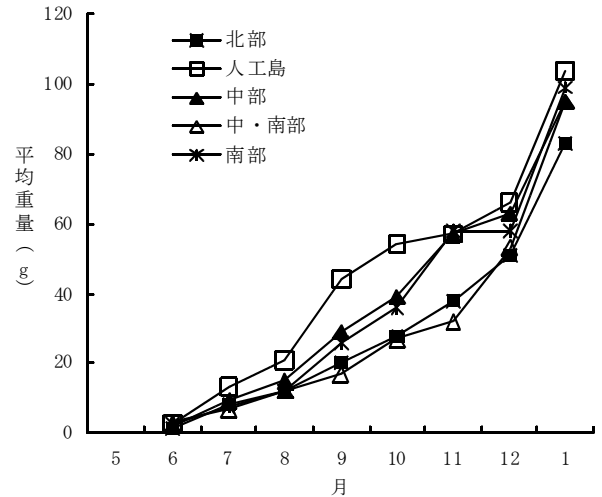


図4 各漁場におけるカキ平均重量の変化

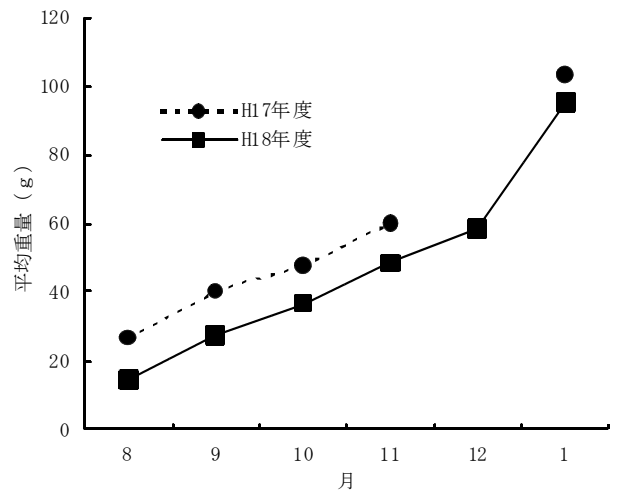


図5 カキ平均重量（全漁場平均）の比較

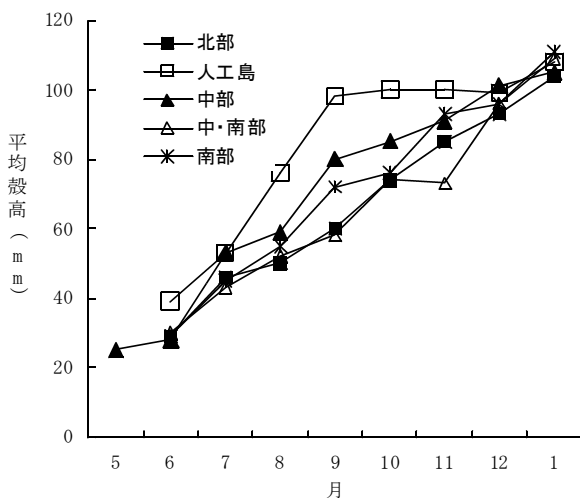


図3 各漁場におけるカキ平均殻高変化

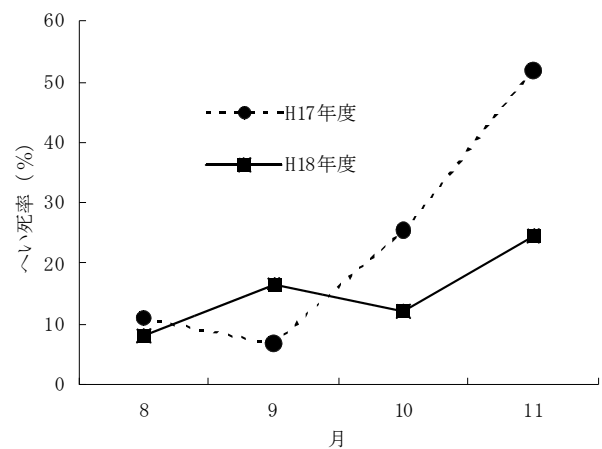


図6 カキへい死率（全漁場平均）の比較

台風によるイカダの被害について、漁場での目視観察や漁協への聞き取り調査結果を表1に示した。今年度は9月中旬に台風13号が1度直撃しただけで、大破したイカダは数台程度であり、被害は昨年度と同様に比較的低度であった。

表2 イカダ別振動状況 (単位: %)

加速度 (gal)	試験筏		竹1年目		竹3年目	
	縁辺部	中央部	縁辺部	中央部	縁辺部	中央部
0~50	85.6	88.1	57.9	82.4	60.1	77.4
50~100	13.8	11.6	30.2	16.2	31.4	21.1
100~150	0.6	0.2	8.7	1.4	7.0	1.5
150~200	0.0	0.0	2.1	0.1	1.2	0.1
200≤	0.0	0.0	1.1	0.0	0.3	0.0

2. 耐波性・高生産性イカダの開発調査

(1) イカダ振動比較試験

平成18年9月14日(有義波高:0.14m, 有義波周期:3.9秒, 頻繁にみられる波浪時)に、振動計(IMV社:VP-5123)をイカダ中央部と縁辺部の2カ所に設置し、実験イカダ(FRP製)と通常の竹製イカダの振動状況をそれぞれ10分間測定した(表2)。

波浪による衝撃の程度は、FRP製イカダ、3年目竹製イカダ、1年目竹製イカダの順に低い結果となった。一般的に古いイカダはカキの成長が良好であり、その原因として孟宗竹が劣化して全体の浮力が低下するためにイカダの振動が少ないことが考察²⁾されてきたが、振動計を用いた今回の結果から、このことが確認された。さらに、浮力の調整が可能なFRP製イカダでは、より振動を軽減させる効果があることが実証された。

また、この時のFRP製及び1年目竹製イカダの縁辺部における振動測定状況を図7及び図8に示した。この結果から、FRP製イカダは振幅0.3Hz付近に観測され

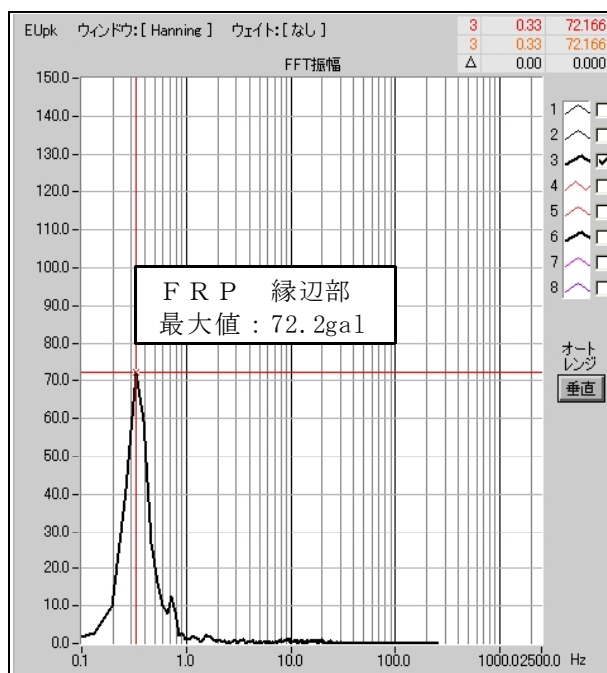


図7 振動計測定状況 (FRP製イカダ縁辺部)

表1 台風通過時(H17.9.6)の被害状況

市町村名	漁場(漁協)	筏設置台数	うち破損した筏台数			
			流失	大破	中破	小破
北九州市	柄杓田	14	0	0	1	2
	人工島内	(恒見)	75	0	0	0
		(吉田)	8	0	0	0
		(曾根)	34	0	1	0
苅田町	(苅田町)	5	0	0	0	
	松山沖 (苅田町)	3	0	0	0	
	南港内 (苅田町)	8	0	0	0	
	白石 (苅田町)	4	0	0	0	
行橋市	養島	25	0	1	1	5
	稲童	6	0	0	0	2
椎田町	椎田町	2	0	0	1	1
豊前市	八屋	1	0	0	0	0
	宇島	5	0	0	1	0
吉富町	吉富	3	0	0	0	0
	計	193	0	2	4	20

破損基準 大破: レールが破損し、海上での修復が困難なもの。
中破: 横竹が破損し、海上での修復が可能なもの。
小破: フロートの流失やわずかな横竹の破損があるもの。

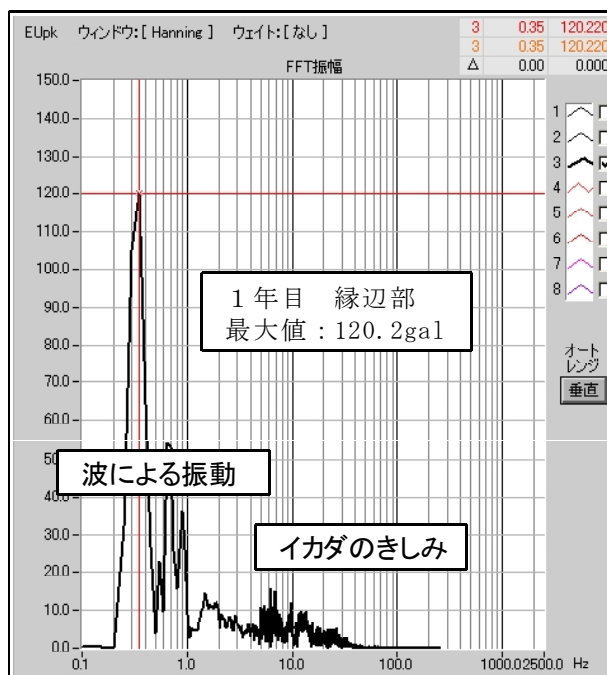


図8 振動計測定状況 (1年目竹製イカダ縁辺部)

て大幅に軽減されることが分かった。さらに、振幅10Hた波による大きな振動の最大値が、竹製イカダと比較しZ付近にみられたイカダ本体のこすれ、きしみに伴う微振動においても、竹製イカダと比較してその発生が軽減があることが分かった。これは、竹製イカダにおいては強度を補うために、横竹部を始めとして孟宗竹を2本抱き合わせて用いる箇所が多く、結果的にかなりの摩擦面が生じ、それが微振動の発生源となるが、FRP製イカダについては、使用するFRPポールに強度があるために基本的に1本のポールでイカダを組んでおり、摩擦面が少なくなるため、相対的に微振動が軽微であると推察された。

また、すべてのイカダにおいて、縁辺部と比較して中央部のほうが振動が小さい傾向を示した。

(2) 成長比較試験

カキの収穫が本格化する12月初旬時における1垂下ロープあたりの実験イカダ(FRP)と通常竹製イカダとの場所別・銘柄別収穫量を図9に示した。なお、銘柄はこの時期での漁業者の出荷状況と同様に、カキの重量が85g以上を「大銘柄」、65g以上85g未満を「中銘柄」、50g以上65g未満を「小銘柄」、65g未満を商品とならない「規格外」と区分した。イカダの振動が少ないFRP製イカダ、3年目竹製イカダ、1年目竹製イカダの順に収穫量が多く、縁辺部と比較して中央部のほうが収穫量が多かった。最も収穫量が少なかった1年目竹製イカダ縁辺部と比較して、FRPイカダ中央部、同縁辺部、3年目イカダ中央部、同縁辺部及び1年目イカダ中央部は各々約2.3、1.8、1.7、1.5及び1.5倍の収穫量があった。カキの成長については、イカダの振動がカキの摂餌活動を阻害するため、振動が少ないカキの成長が良好であることが報告^{2), 3)}されているが、今回の結果も同様であった。

また、振動が少なく、収穫量が多い場所ほど商品となるカキの割合が高く、単価が高い大銘柄の収穫量が多いことも分かった。この結果、図10に示すように1垂下ロープあたりの収穫量を水揚金額に換算すると、その差が更に拡大し、最も金額が少なかった1年目竹製イカダ縁辺部と比較して、FRPイカダ中央部、同縁辺部、3年目イカダ中央部、同縁辺部及び1年目イカダ中央部は各々約5.3、3.8、3.7、2.6及び2.6倍の水揚げとなり、FRP製イカダの収益性の高さが実証された。

3. 耐波性・高生産性イカダ導入への検討

今回開発した耐波性・高生産性イカダは、約2年の試験期間を通じて、イカダ本体を構成するFRPポールや

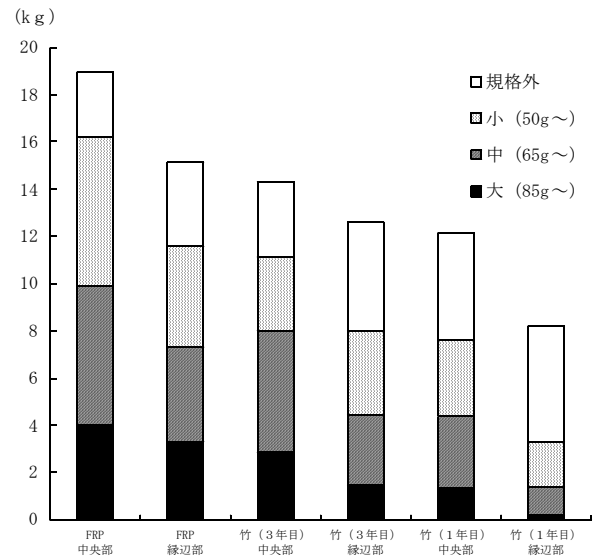


図9 1垂下ロープあたりのカキ収穫量の比較

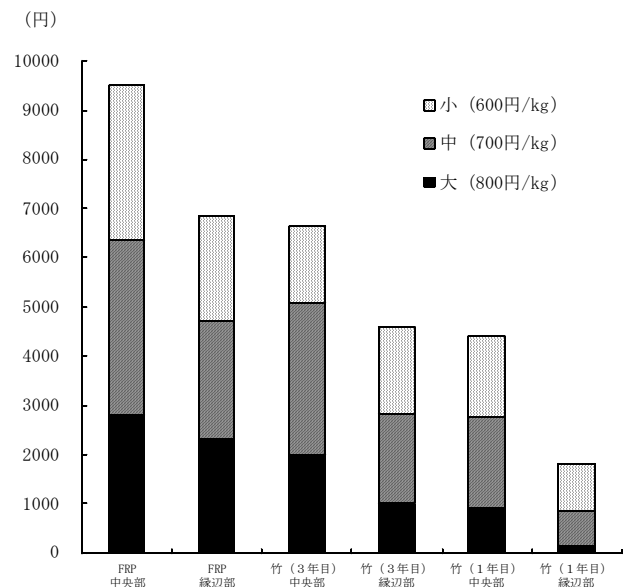


図10 1垂下ロープあたりのカキ水揚金額の比較

フロートの破損は軽微であり、長期間の使用が可能であることが分かった。従って、イカダの導入にあたっては、通常竹製のイカダと比較してイカダ本体の価格が4倍(約250万円)と初期投資が嵩んでも、4倍(12年)以上の使用が可能で、毎年の補修費用が少なく、台風通過時の破損に強く安定生産が見込まれ、カキの収穫量が多い点を考慮すれば、十分に経済的であると結論づけた。

文 献

- 1) 上妻智行・佐藤利幸・長本篤・江藤拓也：FRP製

パイプを用いたカキ養殖筏の耐破性試験，福岡水海技
セ研報，第15号，33-37，(2005)

2) 中川浩一・佐藤利幸・長本篤・江藤拓也：豊前海一
粒かきブランド強化事業，福岡水海技セ事報，平成17

年度，227-230，(2007)

3) 上妻智行・江崎恭志・長本篤・片山幸恵・中川清：
豊前海における養殖カキの成長格差と環境要因，福岡
水海技セ研報，第13号，31-34，(2003)

覆砂材代替技術開発事業

－水砕スラグの覆砂材への利用に関する調査－

佐藤 利幸・江藤 拓也・俵積田 貴彦・中川 浩一

本県では各海域で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（以下「水砕スラグ」という。）は、その成分や粒径等が天然の海砂に近く、大量に生産されている（H12年の全国生産量約4,000万トン）。

本事業は、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の調査研究を行い、水砕スラグの覆砂材への利用の可能性について検討し、評価することを目的として実施した。なお、18年度は事業最終年度にあたり、実海域での小規模実証試験等を行うとともに、とりまとめを行ったので報告する。

方 法

17年度までの調査結果¹⁾²⁾から、水砕スラグに海砂を混合することで、固結や蟻集等の問題が解決することが示唆された。この結果を踏まえ、18年度は実海域で小規模実証試験を行うとともに、室内試験の補完調査、さらには工事施工方法等について検討した。

調査には、生成直後の水砕スラグに磨砕処理を施し、大型の針状砕を除去し、粒子の角を取り粒径をある程度均一にした水砕スラグ（以下「磨砕スラグ」という。）、磨砕スラグに炭酸化処理を施した水砕スラグ（以下「磨砕炭酸化スラグ」という。）、さらには生成直後の水砕スラグに軽く磨砕処理を施し、炭酸化処理を行った水砕スラグ（以下「軽磨砕炭酸化スラグ」という。）の3種類の水砕スラグを用いた。各試験の調査方法は以下に示した。

1. 実海域における小規模実証試験

2006年4月14日に3種類の水砕スラグと海砂（玄海灘産）を表1に示す割合で混合し、豊前市宇島地先の干潟域

（図1）に設置したステンレス製試験枠（0.1mmメッシュ、1.0×0.6×0.3m、図2参照）に、それぞれ0.2m³程投入して試験区を造成した（図3参照）。

固結状況を把握するため、調査を毎月上旬の干潮時に計12回行い、表面の間隙水の水温、土壌強度及びpHを測定した。なお土壌強度の測定には、コーン型の山中式土壌硬度計（(株)藤原製作所製）を用いた。

さらに底質調査として7月、9月、11月及び1月の計4回、COD、硫化物、マクロベントス等の測定を行った。マクロベントスについては各試験区から2kgを採取し、0.1mmメッシュでふるい分け、同定を行った。

表1 小規模実証試験試験区（％）

試験区NO.	海砂	磨砕スラグ	磨砕炭酸化スラグ	軽磨砕炭酸化スラグ	原地盤砂
①	0	100			
②	50	50			
③	70	30			
④	80	20			
⑤	90	10			
⑥	100				
⑦	0		100		
⑧	30		70		
⑨	50		50		
⑩	70		30		
⑪				100	
⑫	30			70	
⑬	50			50	
⑭	70			30	
⑮					100



図1 小規模実証試験区域（豊前市地先）



図2 ステンレス製試験枠



図3 小規模実証試験区造成後の干潟

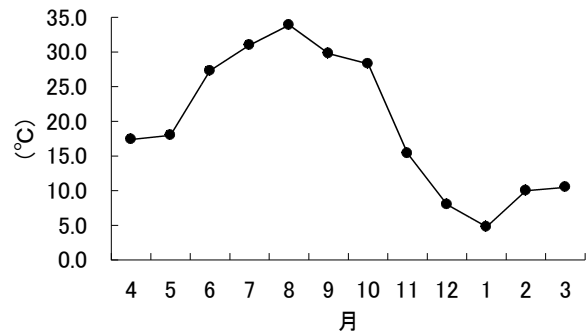


図4 小規模実証試験区造成後の干潟

ては、個体数の推移を図9，種類数の推移を図10に示した。

9月に来襲した台風13号の影響により、磨砕スラグ20%混合砂、磨砕スラグ10%混合砂、海砂100%、軽磨砕スラグ100%混合砂、軽磨砕スラグ70%混合砂、軽磨砕スラグ50%混合砂及び軽磨砕スラグ30%混合砂の7試験区が破損し、破損した試験区は10月以降調査が継続できなかった。

2. クルマエビ鰓黒化再現性調査（補完調査）

17年度水砕スラグ敷設水槽でみられたクルマエビの鰓黒化の再現性調査を次ぎのとおり行った。1 t 黒色円形水槽4基に、それぞれ磨砕スラグ100%、磨砕スラグ50%混合砂、磨砕スラグ20%混合砂及び海砂100%を0.1m³敷設し、10月19日からクルマエビ各15尾（平均体長146mm，35g）を投入，流水，遮光，無給餌条件下で60日後に取り上げ，目視により鰓黒化の有無を観察した。

3. 水砕スラグの覆砂材としての評価

これまでの調査結果から，海砂の代替材として見込まれる磨砕スラグ20%混合砂を，覆砂に使用した際の直接工事費を当県水産振興課が試算し，海砂を使用した通常工法と比較し市場性について検討した。加えて水砕スラグに関する調査を協力して実施してきた水産土木建設技術センター及び愛知県の調査結果等も参考に，水砕スラグの覆砂材として利用について，とりまとめを行った。

結 果

1. 実海域における小規模実証試験

小規模実証試験区の水温の推移を図4，土壌強度の推移を図5，pHの推移を図6，CODの推移を図7，硫化物の推移を図8に示した。またマクロベントスについて

1) 水温

宇島地先干潟に造成した試験区の水温は4.8~33.4℃の範囲で推移した。8月に最高水温を示し，1月に最低水温を示した。

2) 土壌強度

これまでの調査結果から，クルマエビやアサリ等の水産生物が容易に潜砂できないと思われる土壌強度10mmの値を上回った時点で固結とした。

磨砕スラグについてみると，磨砕スラグ100%及び磨砕スラグ50%混合砂は1ヶ月後の5月に土壌強度10mmを上回り固結した。磨砕スラグ30%混合砂も6月に10mmを上回った。一方，磨砕スラグ20%混合砂及び磨砕スラグ10%混合砂は試験区が破損する9月まで固結しなかった。17年度の室内試験²⁾では，磨砕スラグ100%～磨砕スラグ20%混合砂までの固結が確認されている。

磨砕炭酸化スラグについてみると，磨砕炭酸化スラグ100%で1ヶ月後に，磨砕炭酸化スラグ70%混合砂で2ヶ月後に，磨砕炭酸化スラグ50%混合砂で3ヶ月後に固結した。磨砕炭酸化スラグ30%混合砂は翌年3月まで固結しなかった。

軽磨砕炭酸化スラグについてみると，4試験区とも8

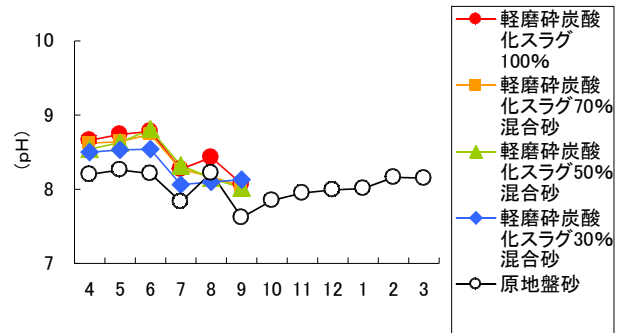
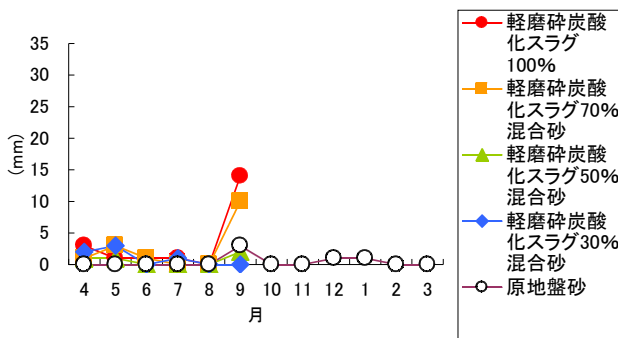
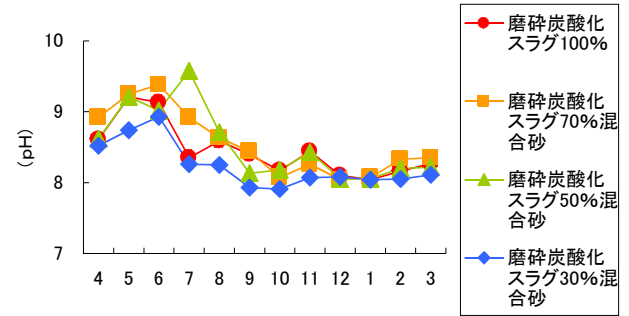
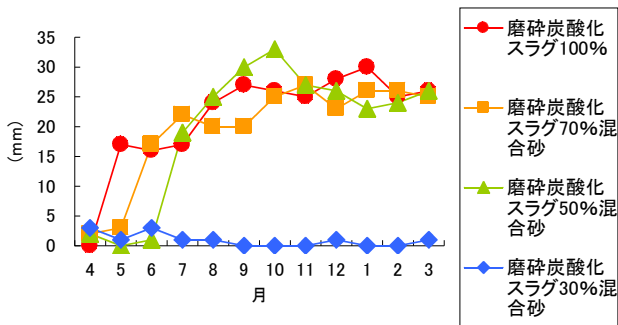
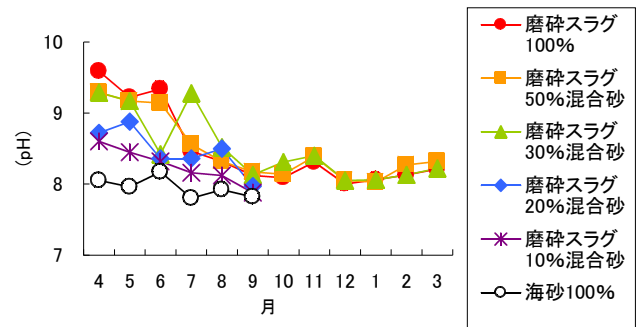
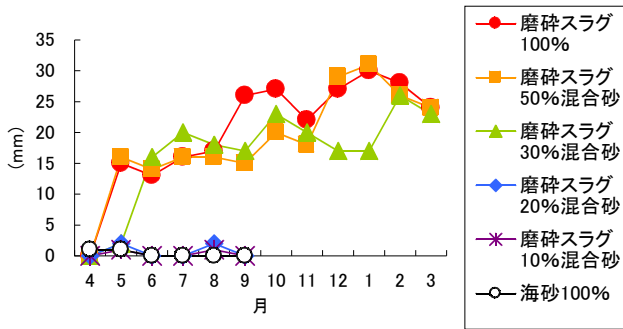


図5 土壌硬度の推移

図6 pHの推移

月までの4ヶ月間は固結がみられなかったが、5ヶ月後の9月に軽磨砕炭酸化スラグ100%及び軽磨砕炭酸化スラグ70%混合砂で固結が確認された。

なお、海砂及び原地盤砂については、調査期間中全て土壌硬度5.0mmを下回る値で推移し、固結がみられなかった。

3) pH

試験開始当初、海砂に比べ水砕スラグ割合の高い試験区で高めの値を示した。その後、徐々に低下する傾向を示し、5ヶ月後の9月には概ね水産用水基準³⁾の上値であるpH8.4を下回る値となり、翌年3月まで推移した。

4) COD

全ての試験区で調査期間中3.0mg/g乾泥以下の値で推移し、水砕スラグ割合の高低に関わらず、海砂や現地盤と

の差はみられなかった。

5) 硫化物

海砂に比べ水砕スラグ割合の高い試験区で高めの値で推移した。その値は磨砕スラグ100%で2.0~4.0mg/g乾泥の範囲であった。一方、海砂や現地盤の値は0.1mg/g乾泥以下の値であり、その差は大きかった。

水産用水基準では0.2mg/g乾泥以下が望ましいとされている。

6) マクロベントス

個体数及び種類数とも試験区による大きな差はみられず、水砕スラグを含んだ試験区でもアサリやバカガイなど有用稚貝が確認された(表2)。個体数及び種類数とも11月及び1月に少ない傾向を示した。

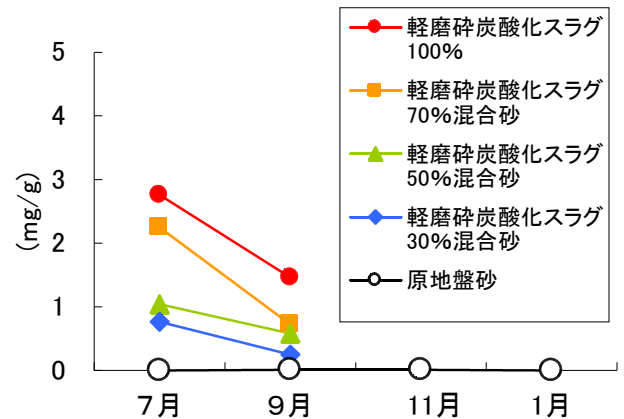
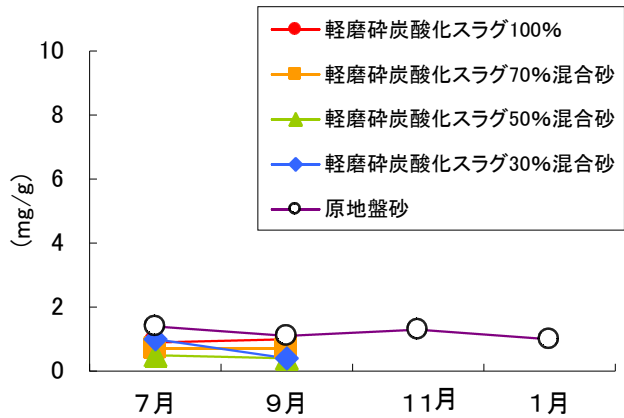
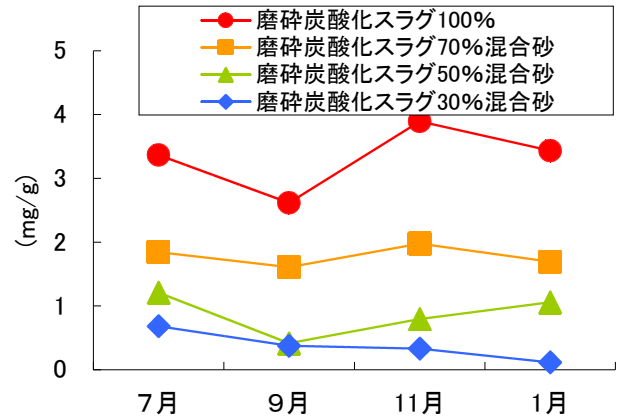
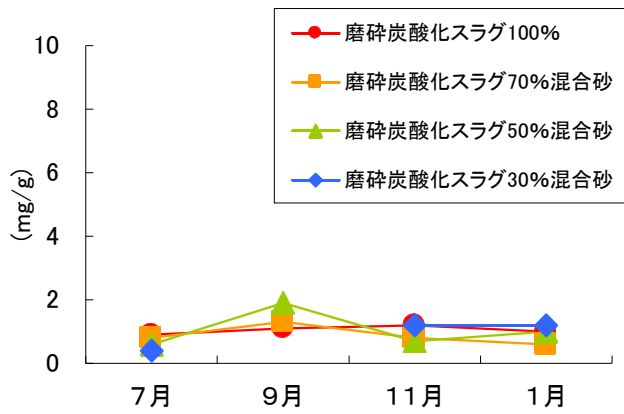
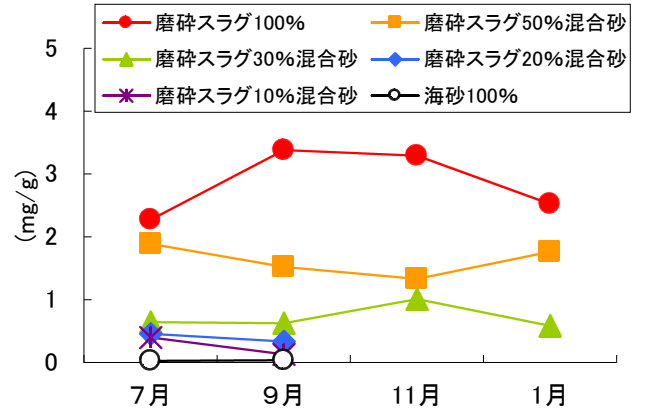
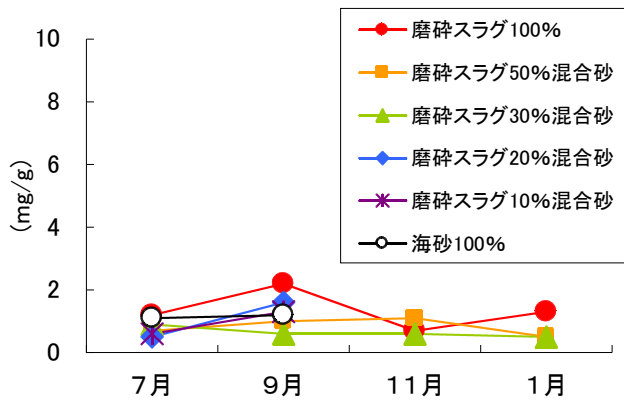


図7 CODの推移

図8 硫化物の推移

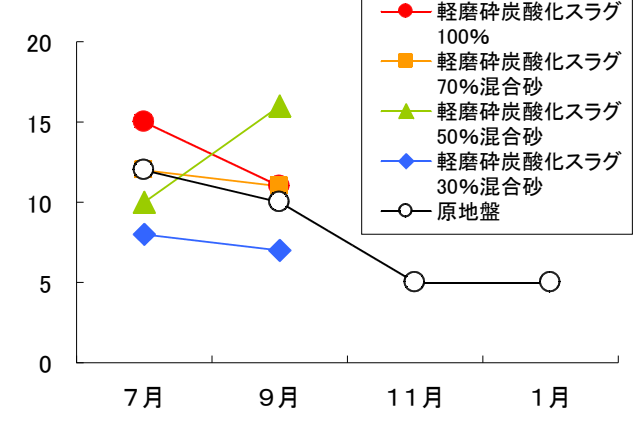
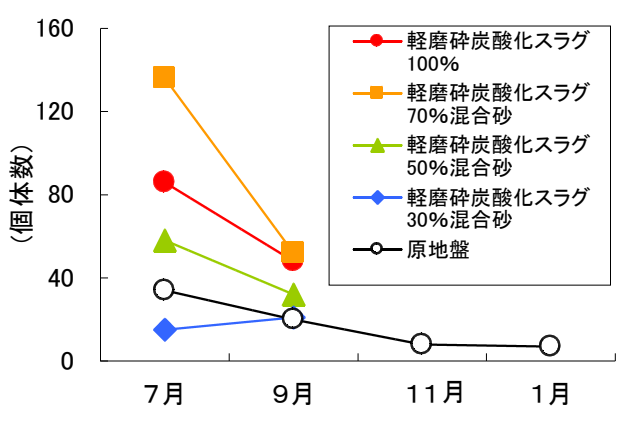
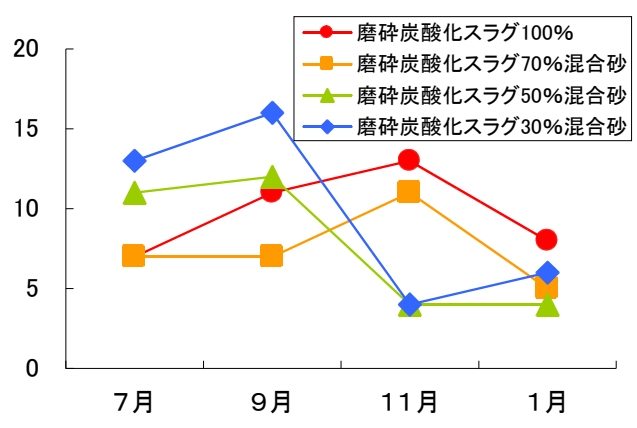
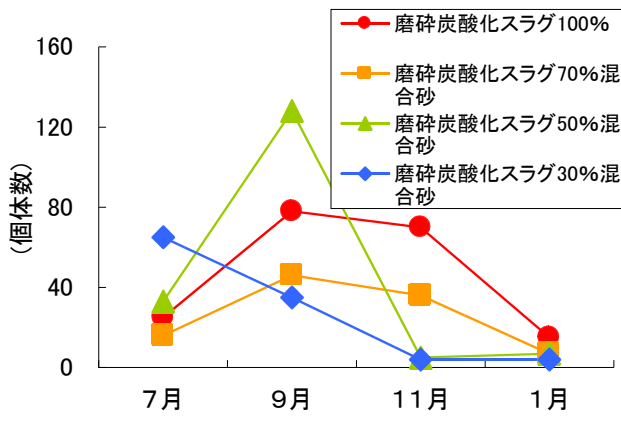
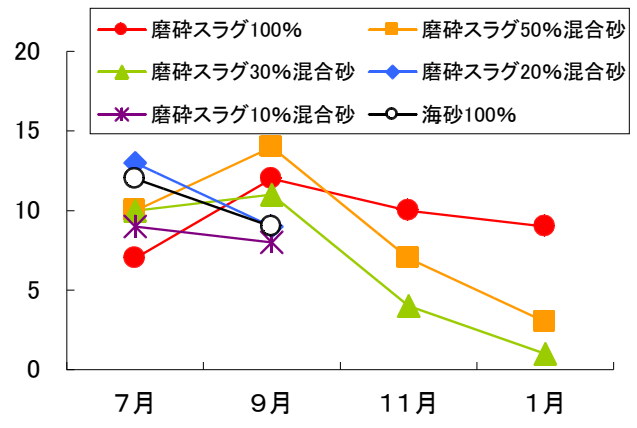
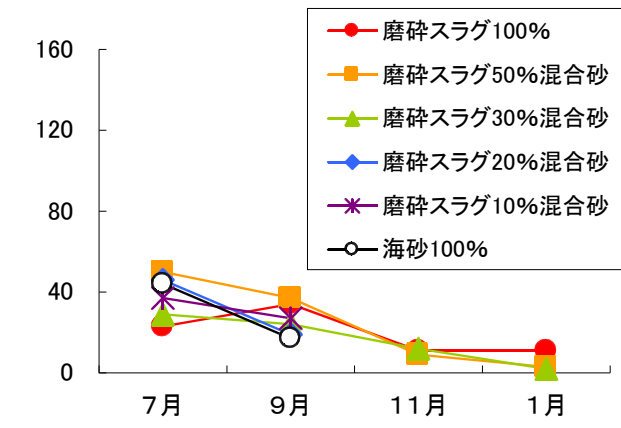


図9 マクロベントス個体数の推移

図10 マクロベントス種類数の推移

表2 試験区別アサリの出現数

アサリ出現数															
試験区NO.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15
	磨砕ス ラグ100%	磨砕ス ラグ50% 混合砂	磨砕ス ラグ30% 混合砂	磨砕ス ラグ20% 混合砂	磨砕ス ラグ10% 混合砂	海砂 100%	磨砕炭 酸化ス ラグ100%	磨砕炭 酸化ス ラグ70% 混合砂	磨砕炭 酸化ス ラグ50% 混合砂	磨砕炭 酸化ス ラグ30% 混合砂	原鉱炭 酸化ス ラグ100%	原鉱炭 酸化ス ラグ70% 混合砂	原鉱炭 酸化ス ラグ50% 混合砂	原鉱炭 酸化ス ラグ30% 混合砂	原地盤 砂
7月			1					1		2		1			
9月	2	6	3	2	3	1	4		10	4	9	1	1	3	
11月	1		1				2	1							
1月							2								

シオフキガイ出現数

試験区NO.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15
	磨砕スラグ100%	磨砕スラグ50%	磨砕スラグ30%	磨砕スラグ20%	磨砕スラグ10%	海砂100%	磨砕炭酸化スラグ100%	磨砕炭酸化スラグ70%	磨砕炭酸化スラグ50%	磨砕炭酸化スラグ30%	原鉱炭酸化スラグ100%	原鉱炭酸化スラグ70%	原鉱炭酸化スラグ50%	原鉱炭酸化スラグ30%	原地盤の砂
7月	7	15	7	12	9	10	5	6	12	25	32	58	24	4	6
9月	8			2	4	4	1		1	5	3	11	2	3	4
11月															2
1月										1					

2. クルマエビ鰓黒化再現性調査（補完調査）

目視による観察結果を表3に示した。図11に示すように明確に鰓黒化した個体が磨砕スラグ100%及び磨砕スラグ50%混合砂で確認された。一方、磨砕スラグ20%混合砂及び海砂では確認されなかった。鰓黒化は磨砕スラグ割合の高い試験区で確認され、その原因は現在不明であるが、鰓黒化した個体は商品価値が下がる虞がある。

表3 目視による鰓観察結果

試験区	鰓黒化の有無	5個体中
磨砕スラグ100%	無し	0
	若干有り	1
	有り	4
磨砕スラグ50%混合砂	無し	0
	若干有り	2
	有り	3
磨砕スラグ20%混合砂	無し	3
	若干有り	2
	有り	0
海砂100%	無し	3
	若干有り	2
	有り	0

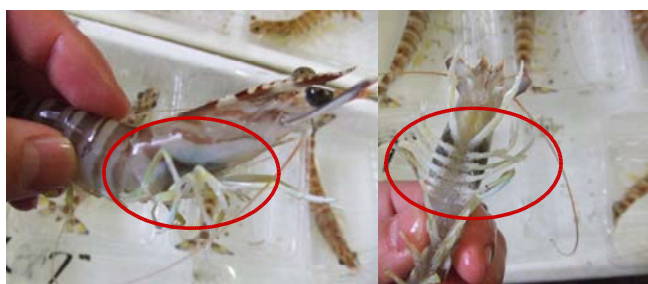


図11 鰓が黒色化したクルマエビ

3. 水砕スラグの覆砂材としての評価

水砕スラグ20%混合砂の覆砂工法には混合工程及び海底からの直接覆砂工程を加えることとし、海上混合・密閉式グラブ覆砂と海上混合・コンベヤバージ覆砂の2工法について検討した。100m×500m=50,000m²、砂厚30cmの覆砂条件の場合、水砕スラグ20%混合砂は通常工法に比べ、より高度な工法が必要になることから、1.6～1.9倍の工事費がかかる試算となった。

これまでの調査結果等から、水砕スラグの覆砂材としての利用について、とりまとめると次ぎのとおりである。水砕スラグは、固結、蟻集や硫化物等に問題が残る、現状では水砕スラグ単体で覆砂材としての利用は困難と考えられた。しかし、海砂と混合することで上記問題が解消されることが示唆された。一方、混合材による覆砂工法は通常より高額、かつ高度な技術が必要となることから、現実的には事業化は難しいものと考えられた。

しかしながら水砕スラグは、有害物質や水産生物の生残等には特に問題がみられておらず、覆砂技術の改善や残された課題を解決すれば有用な代替材となる可能性があることから、今後も活用に向けた取り組みが必要であるとともに、固結しない水砕スラグの開発等メーカー側の技術開発にも期待したい。また、固結する性質を利用し、人工岩礁や底質改善材など覆砂以外の素材としての活用も検討する必要があると思われる。

文 献

- 1) 佐藤利幸・江藤拓也・長本篤：覆砂材代替技術開発事業，平成16年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，235-241，(2006)。
- 2) 佐藤利幸・江藤拓也・中川浩一：覆砂材代替技術開発事業，平成17年度福岡県水産海洋技術センター事業報告，240-243，(2007)。
- 3) (社)日本水産資源保護協会：水産用水基準，(2005)。

アサリ浮遊幼生調査事業

俵積田 貴彦・中川 浩一・江藤 拓也・佐藤 利幸

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、当該漁業は重要な漁業種類となっているが、近年の漁獲量はピーク時の1割で推移している。

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、稚貝が成貝に成長するまでに消失することが明らかとなっている。稚貝の発生は浮遊幼生の来遊量、着底量及び干潟の環境等に左右されると考えられており、安定的な稚貝の発生を促進するためには、浮遊幼生の動態や加入機構を把握することが必要である。

浮遊幼生は干潟域に着底する前に約2週間の海中浮遊期があるため、海流や潮汐等の影響により広範囲に移動していると考えられているが、本海域では、広域的な浮遊幼生の移動や干潟域への輸送、着底、加入機構について解明されていない現状がある。

そこで、本調査は広域的な浮遊幼生の動態把握を行うとともに、干潟域への輸送、着底、加入機構を解明するものである。

方法

1. 周防灘広域アサリ浮遊幼生調査

図1の調査点において浮遊幼生調査を4月1回、5～7月及び10～11月に2回ずつ実施し、浮遊幼生の分布状況を把握した。具体的な方法は、水中ポンプを5m層に吊し、500L採水し、45及び100 μ mのプランクトンネットで約200mlまで濃縮した後、-30℃にて凍結保存した。なお、浮遊幼生の同定、計測は(有)生物生態研究社に委託した。

2. 吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生及び着底稚貝調査

当海域の主要漁場である吉富干潟において産卵期を中心に稚貝発生域及び未発生域での浮遊幼生調査、着底稚貝調査を図2に示す調査点にて実施した。具体的な方法は浮遊幼生調査に関しては広域浮遊幼生とほぼ同様の調査方法で行った。ただし、採水深度は底層より1mとした。また、着底稚貝調査は内径7cmの円筒を用いて表層より1cmの泥を各調査点につき3点ずつ採取し、

-30℃で凍結保存した。なお、浮遊幼生及び着底稚貝の同定、計測は(有)生物生態研究社に委託した。

3. 環境調査

広域浮遊幼生調査及び吉富干潟における浮遊幼生調査における海洋観測はクロロテック(アレック電子)を用いて、鉛直水温、塩分及びクロロフィルを計測した。

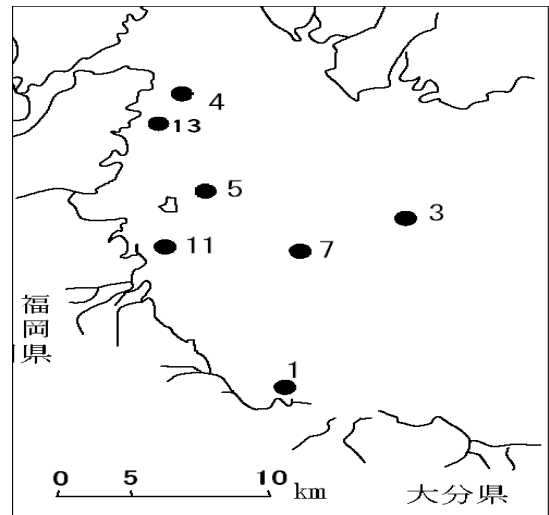


図1 周防灘広域アサリ浮遊幼生調査点

(4月25日の調査点は Stn.1,3,4,13、5月8日の調査点は Stn.1,3,4,11、5月16日以降は Stn.1,3,4,5,7,11とした。)

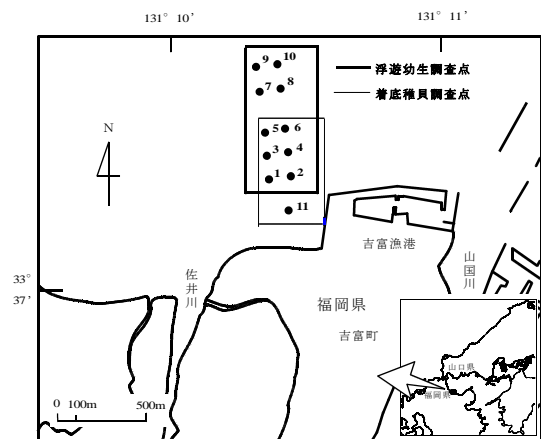


図2 吉富干潟アサリ浮遊幼生及び稚貝調査点

結 果

1. 周防灘広域アサリ浮遊幼生調査

アサリ浮遊幼生は春季の4月25日、5月8日では周防灘全域で確認されず、夏季の6、7月に入ると全域で確認されるようになり個体密度も1 m³当たり100を超える海域が過半数を占めた。ステージ別出現割合は6月19日及び7月18日ではD型幼生が全域で50%以上を占め、7月5日では全域でアンボ期幼生が40%以上を占めた。秋季では浮遊幼生はほとんど確認されなかった(図3)。

2. 吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生及び着底稚貝調査

1) 浮遊幼生調査

吉富干潟において6,7月に1回、10,11月に2回ずつ満潮時に浮遊幼生調査を実施した。夏季の6,7月の調査では調査点全域で浮遊幼生が確認され、1 m³当たり10~100個体で出現している地点が多かった。ステージ別出現割合

合は6月ではD型幼生が70%を超えている地点が多く、7月ではフルグロウン期幼生が50%を超えている地点が多かった。10、11月では浮遊幼生確認地点、個体数ともに6,7月に比較して少なく、11月20日の調査では吉富干潟全域で確認されなかった(図4)。

2) 着底稚貝調査

吉富干潟において浮遊幼生調査と同一日もしくは近接日に干潮時に着底稚貝調査を実施した。夏季の6、7月の調査では岸側のStn.1,2に1 m²あたりの着底稚貝(1 mm以下)が多い傾向が見られた。また、7月の調査では1~4 mmの稚貝が高潮線付近のStn.11で多量に確認された。秋季の10、11月の調査では夏季と比較すると調査期間を通して1 mm以下の着底稚貝が多く、90%を超えて出現した。また、秋季に最も着底稚貝が出現する傾向がある地点はStn.1,2であり、調査期間を通して1,000個体/m²を超えて出現した。しかしながら、1~4 mmの稚貝は秋季においてほとんど確認されなかった(図5)。

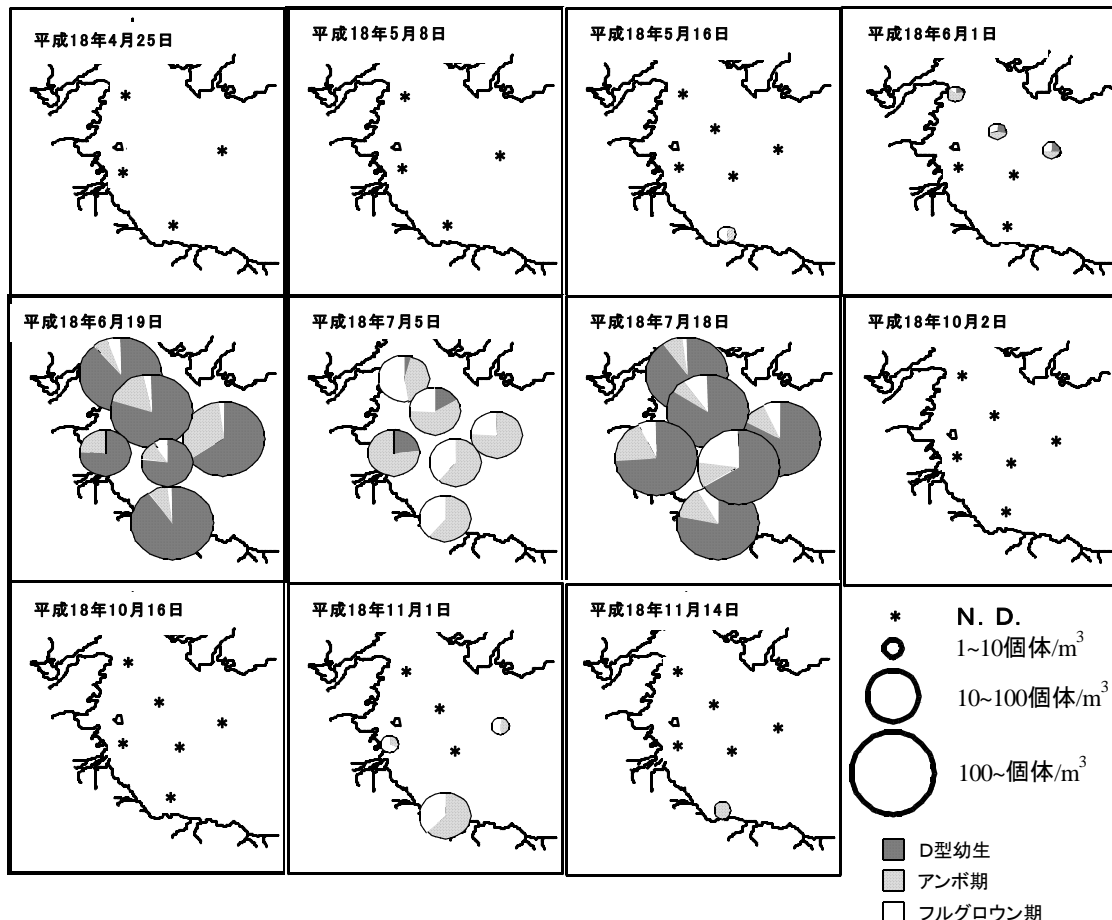


図3 周防灘広域アサリ浮遊幼生分布

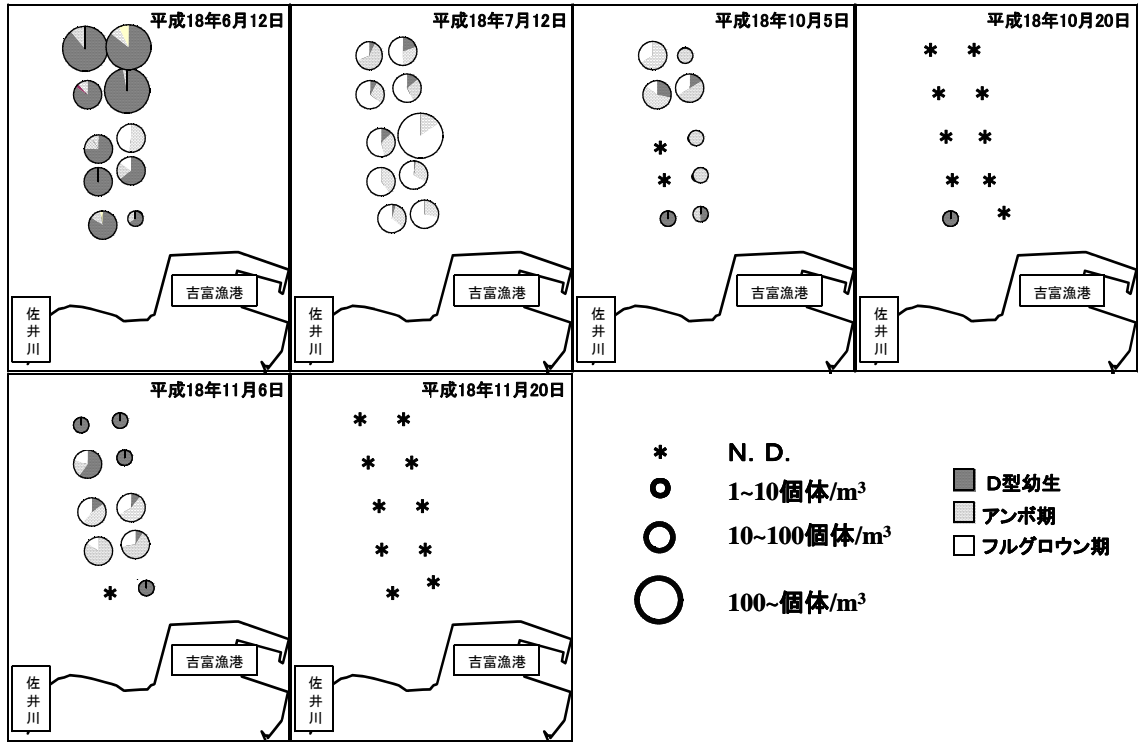


図4 吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生分布

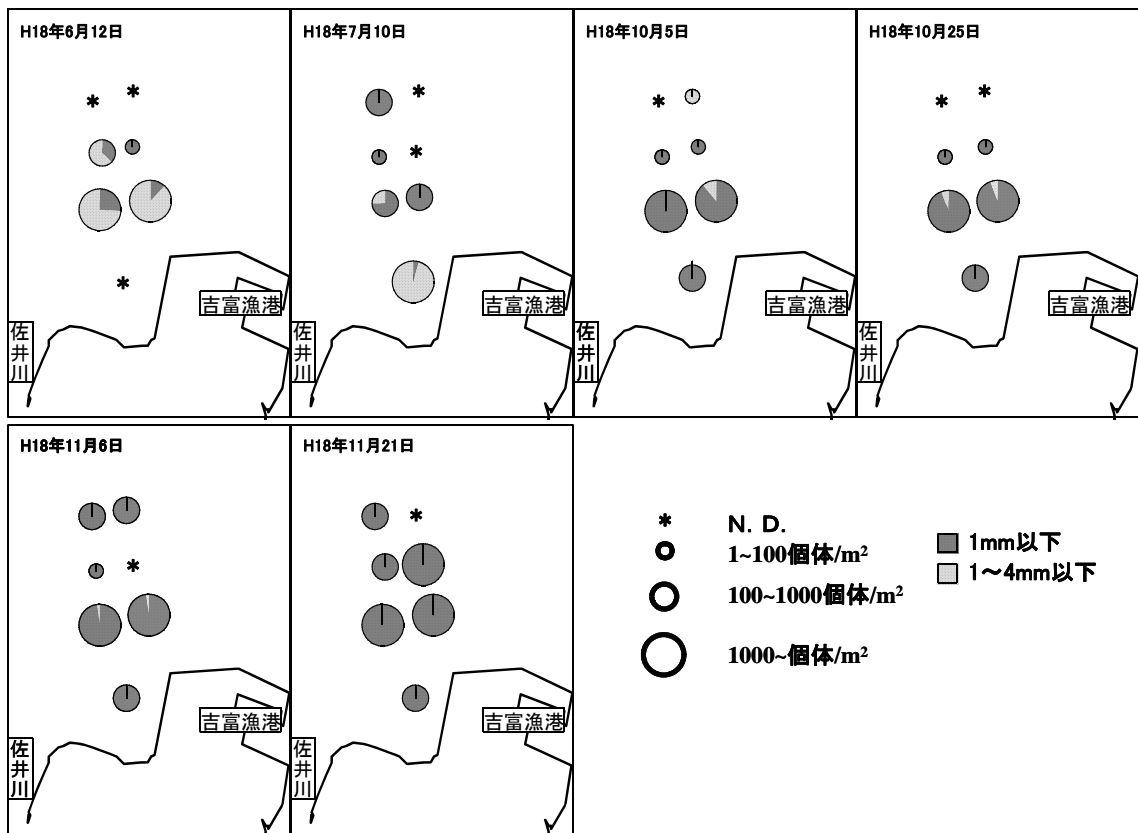


図5 吉富干潟アサリ着底稚貝分布推移

3) 環境調査

周防灘広域アサリ浮遊幼生調査期間中、5m層の水温は26.9～12.3℃、塩分は33.0～27.6、クロロフィルは309～6ppbでそれぞれ推移した(表1)。

また、吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生調査期間中、底層の水温は31.8～27.4℃、塩分は30.2～16.4、クロロフィルは86～54ppbで推移した(表2)。

表1 周防灘広域アサリ浮遊幼生調査時水質調査結果

採集日	定点	水深(m)	水温(℃)	塩分	クロロフィルa(ppb)
2006/4/25	1	5	13.59	32.18	57.0
	3	5	12.37	32.99	54.0
	11	5	12.88	32.40	76.0
	13	5	13.00	32.67	87.0
2006/5/8	1	5	16.83	32.80	35.6
	3	5	14.97	32.83	23.6
	4	5	16.04	32.86	17.8
	11	5	16.50	32.91	44.9
2006/5/16	1	5	17.53	32.39	68.0
	3	5	15.75	32.53	63.0
	4	5	16.45	32.28	84.0
	5	5	16.44	32.54	74.0
	7	5	15.92	32.64	62.0
	11	5	16.98	32.30	92.0
2006/6/1	1	5	19.53	31.80	16.9
	3	5	18.09	32.06	14.5
	4	5	18.47	31.84	23.8
	5	5	19.17	31.65	10.4
	7	5	18.33	31.99	12.1
	11	5	20.13	31.42	14.5
2006/6/19	1	5	21.49	31.88	142.2
	3	5	20.44	32.31	69.0
	4	5	21.31	32.12	82.0
	5	5	21.45	31.79	95.0
	7	5	21.02	32.15	88.0
	11	5	21.70	31.70	107.0
2006/7/5	1	5	22.88	30.50	143.8
	3	5	23.96	27.59	74.3
	4	5	22.66	29.34	118.3
	5	5	23.43	28.61	309.3
	7	5	22.15	31.20	43.8
	11	5	21.70	30.63	104.1
2006/7/18	1	5	26.87	29.08	78.0
	3	5	25.84	28.97	181.0
	4	5	24.94	31.26	114.0
	5	5	25.52	28.99	144.0
	7	5	26.62	28.83	138.0
	11	5	24.24	29.35	105.0
2006/10/2	1	5	23.66	30.26	8.1
	3	5	23.54	31.30	10.7
	4	5	23.55	30.97	22.0
	5	5	23.35	30.61	14.6
	7	5	23.68	31.04	12.1
	11	5	23.56	30.40	28.5
2006/10/16	1	5	22.46	31.03	75.0
	3	5	22.92	31.85	57.0
	4	5	22.58	31.86	70.0
	5	5	22.59	31.47	62.0
	7	5	22.88	31.70	53.0
	11	5	22.57	31.35	66.0
2006/11/1	1	5	21.06	31.54	16.2
	3	5	22.24	32.08	12.6
	4	5	21.42	32.27	37.4
	5	5	21.56	31.94	9.3
	7	5	22.02	32.04	6.0
	11	5	21.19	31.75	27.4
2006/11/14	1	5	18.34	31.88	71.0
	3	5	19.58	32.17	57.0
	4	5	18.96	32.84	59.0
	5	5	17.88	32.23	88.0
	7	5	19.26	32.17	58.0
	11	5	17.62	31.63	81.0

表2 吉富干潟におけるアサリ浮遊幼生調査時水質測定結果

採取日	採取点	採水深度	水温(°C)	塩分	クロロフィルa(ppb)
2006/6/12	2	1	31.13	22.35	54
	10	5	31.52	21.5	82
2006/7/12	2	1	28.16	24.92	59
	10	5	28.5	24.35	86
2006/10/5	2	1	24.05	29.95	73
	10	4	23.97	30.13	81
2006/10/20	2	1	22.82	29.87	82
	10	5	22.74	30.2	80
2006/11/6	2	1	31.5	20.25	57
	10	5	31.47	20.32	61
2006/11/20	2	1	31.39	16.44	54
	10	5	31.84	16.86	58

資源管理型漁業対策事業

(1) 小型底びき網漁業（投棄魚調査）

吉岡 直樹

福岡県豊前海域は、他海域と同様に水産資源の減少や魚価の低迷など諸問題を抱えており、当海域における漁業の持続的発展を図るために資源管理型漁業の推進は不可欠である。

これまでの資源管理は特定魚種を対象とし、関係する漁業種類が同一歩調で小型魚の再放流などを実践してきた。この方法は漁業者の管理意識の向上という点で大きな成果が得られたものの、実情の異なる漁業種類間や地域間での調整が難しく、踏み込んだ管理を行うことが困難な面もあった。今後は漁業管理だけではなく、漁獲物の有効利用や付加価値化など包括的な資源管理の推進が必要である。

そこで、小型底びき網を対象として漁獲物組成や未利用資源の状況などを把握する調査を実施した。

方 法

本海域における小型底びき網は、第2種手繰り網（えびごぎ網）と第3種手繰り網（けた網）とがあるが、本調査では第2種手繰り網について調査を行った。

第2種手繰り網の行われる6月から10月の間に毎月1回漁船に搭乗し、実際に漁場が形成されている海域で漁獲物の採集を行った。曳網時間は約40分で、採集した漁獲物については、船上でゴミやクラゲを取り除いた後冷蔵保管し当研究所で測定を行った。測定については、袋網内のすべての生物を対象とした。

結果及び考察

小型底びき網の袋網に入網した月別入網量を図1に示した。月別入網量は、7月から増加傾向となり8月に最大の30kgを超えた。8月以降は、減少傾向を示し10月には約10kgの入網量となった。

次に月別入網量の内訳を図2に示した。漁獲物とは水揚げされ市場に出荷されるものを示す。未利用投棄魚とは、本来十分に成長してから漁獲されれば漁獲物となりうる小型魚や商品価値があっても捕れる量にばらつきがあるものを示す。投棄魚とは水産業上全く価値のない

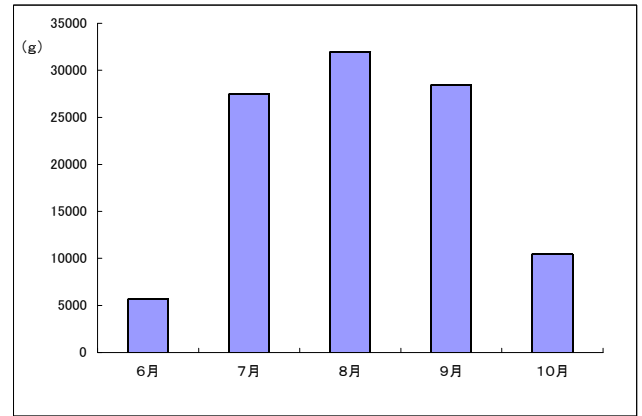


図1 月別入網量

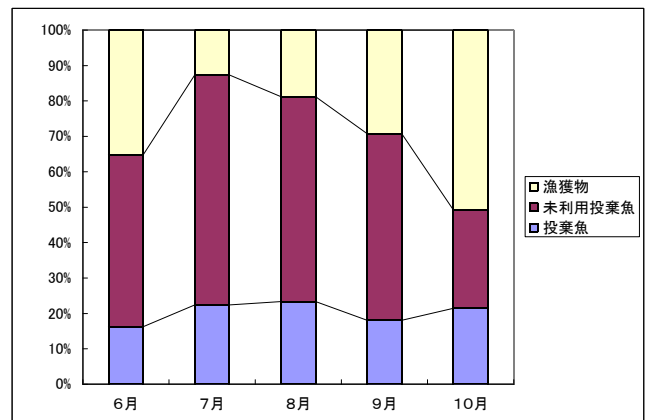


図2 月別入網量の内訳

ものを示す。投棄魚と未利用投棄魚の占める割合は6月から60%以上を占め、その割合は7月で最大の80%後半となる。その後漁獲物の占める割合が増加し、10月には投棄魚と未利用投棄魚の双方の占める割合は約50%となった。

漁獲物の内容組成の推移を図3に示す。6月、7月は漁獲物も少なくその内訳は、シャコとジンドウイカがほとんどであった。8月以降シャコの漁獲量が増加し、8月、9月の漁獲量は6月、7月の漁獲量の約2倍となった。10月以降はシャコとジンドウイカの漁獲物に占める割合が減少し代わりにシバエビ、トラエビなどのエビ類の漁獲割合が増加した。

月別水揚げ物の種組成を表1に示した。シャコとジンドウイカ

ドウイカについてはすべての月で出現した。7月から9月にかけて漁獲物の種類は増加し、10月にはアカエビ、サルエビ、トラエビなどの小型エビ類が出現した。未利用投棄魚では幼魚で漁獲されるものとしてマコガレイ、シログチが漁獲された。投棄魚としてはテッポウエビ類

やフタホシシガニなどの小型のカニ類などが出現し月によっては、スナヒトデ、モミジガイなどのヒトデが出現した。投棄魚の種類数は8月、9月の夏期に多くなる傾向がみられた。

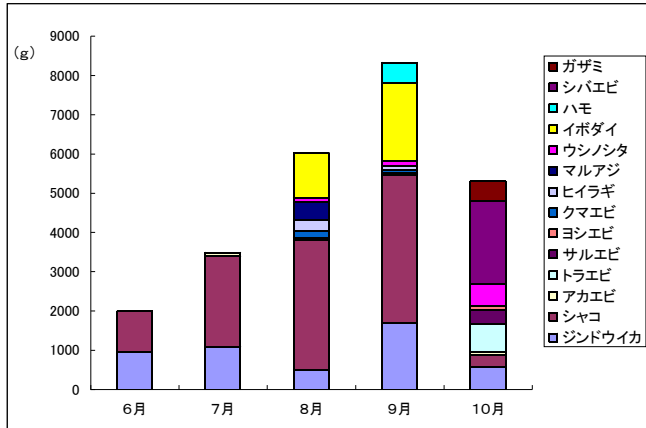


図3 月別種類別の漁獲量

投棄魚	6月	7月	8月	9月	10月
投棄魚	ヒトデ ヒメガザミ マメコブシ ヘイケガニ ヒシガニ エビシヤコ スベスベエビ フタホシシガニ マルバガニ スジハゼ	スナヒトデ ブンブクチャガマ エビシヤコ マイマイエビ テナガテッポウエビ ケブカエンコウガニ スベスベエビ フタホシシガニ イトヒキハゼ スジハゼ キセワタ	スナヒトデ モミジガイ ナナトゲコブシ マメコブシ ヒメガザミ マルバガニ スベスベエビ ケブカエンコウガニ ヘイケガニ エビシヤコ イトヒキハゼ スジハゼ キセワタ	スナヒトデ ヒメガザミ フタホシシガニ ヘイケガニ ナナトゲコブシ マメコブシ モミジガイ キセワタ マルバガニ ケブカエンコウガニ エビシヤコ テッポウエビ オニテッポウエビ スベスベエビ	イトヒキハゼ スジハゼ マルバガニ ケブカエンコウガニ マメコブシ モミジガイ スナヒトデ ヘイケガニ フタホシシガニ ヒメガザミ
未利用投棄魚	テンジクダイ マコガレイ メイトガレイ マルアジ マアジ シログチ ネズミゴチ シヤコ	カタクチイワシ カワハギ ウシノシタ マコガレイ マアジ シログチ ネズミゴチ シヤコ	テンジクダイ マコガレイ クサフグ シログチ ネズミゴチ シヤコ コウイカ	テンジクダイ メイトガレイ マコガレイ マルアジ マエソ クサフグ マハゼ コウイカ ネズミゴチ イシガニ シログチ シヤコ	シログチ アカカマス マハゼ マエソ ネズミゴチ テンジクダイ メイトガレイ マコガレイ シヤコ
漁獲物	ジンドウイカ シヤコ	ジンドウイカ シヤコ アカエビ	ジンドウイカ ウシノシタ イボダイ クマエビ ヨシエビ ヒイラギ マルアジ シヤコ	ウシノシタ ハモ ヒイラギ ジンドウイカ クマエビ ヨシエビ トラエビ イボダイ シヤコ	シバエビ ヨシエビ ガザミ ウシノシタ ジンドウイカ アカエビ トラエビ サルエビ シヤコ

資源管理型漁業対策事業

(2) 小型底びき網漁業 (試験出荷)

江藤 拓也・佐藤 利幸

福岡県豊前海域は、他海域と同様に水産資源の減少や魚価の低迷など諸問題を抱えており、当海域における漁業の持続的発展を図るために資源管理型漁業の推進は重要である。

今回は、当海域の基幹漁業である小型底びき網漁業を対象とし、漁家経営を考慮した資源利用を目的として、漁獲物の付加価値向上に関する検討を行った。

豊前海の小型底びき網漁業では、小型エビ類、シャコ、ガザミ、カレイ類など多種多様な魚種が漁獲されるが、その多くは、地元魚市場や浜売りで出荷される。そのため、同一魚種が多量に水揚げされる期間など、低価格でセリが行われる傾向がみられる。

一方、筑前海では、各地で朝市や直販所が行われているが、冬季には小型底びき網漁業が禁漁であり、時化が多いため店頭に並べる漁獲物が少なく苦慮している。

そこで、その時期に小型底びき網が操業でき、かつ時化が少ないことから、豊前海の漁獲物を筑前海の直販所へ試験的に出荷して、付加価値向上を図る取り組みを行った。

方 法

漁獲物の付加価値向上を目的として、実施主体の豊前海区小型底びき網漁業者連絡協議会とともに、北九州市若松区脇田の水産物直販所である「汐入の里」(以下脇田直販所)と協議を行った。その後、モデルとして豊築漁業協同組合(以下豊築漁協)の小型底びき網漁業者11名が豊前海研究所と共に試験出荷を行った。

実施時期は筑前海区の同種漁業の禁漁期に当たる平成18年11~19年3月の原則として週1回、出荷する魚種はこの時期に多く漁獲され、筑前海で漁獲が少なくなるヨシエビ、ガザミ等を選定した。

各回の取引は、脇田直販所から豊築漁協へ、必要な魚種と出荷量を連絡後、豊築漁協が各小型底びき網漁業者へ配分し、操業・帰港後、各自で出荷量を測定し、豊前海研究所の5t水槽で保管した。

翌日、脇田直販所所有の活魚水槽車が漁獲物を脇田直販所へ搬送した(図1)。



図1 出荷状況

調査は豊築漁協と脇田直販所の関係者に聞き取りを行うとともに仕切書を収集し、地元の行橋市魚市場とのセリ値比較により付加価値向上効果の判定を行った。

結果及び考察

調査期間中の試験出荷の結果を表1に示す。出荷した魚種及び出荷量は甲殻類でヨシエビ335kg、ガザミ270kg、小型エビ類4kg、魚類でイシガレイ35kgであった。そのうち、ヨシエビとガザミについては毎回一定量が確保されたことから、それぞれ出荷全体の52%、42%を占めた。また、出荷量は、一番多い日で18年11月22日の104kg、一番少ない日で19年3月9日の14.5kgであった。

出荷量全体の94%を占めるヨシエビとガザミについて、市場価格、取引価格及び販売価格(円/kg)を表2に販売状況を図2に示した。なお、市場価格は、調査期間中の行橋魚市場の平均単価とした。取引価格は、周年、ヨシエビ1,800円/kg、ガザミ1,300円/kgで固定した。販売価格は、調査期間中の脇田直販所の平均単価を採用した。

今回最も出荷量の多かったヨシエビについてみると、豊前海の市場価格が1,000円/kgであったのに対して、取引価格は約1.8倍の1,800円/kgと1kg当たり800円の純利

益となった。脇田直販所での販売価格は、取引価格の約1.5倍の2,800円/kgであった。

2番目に出荷量の多かったガザミについてみると、市場価格が800円/kgであったのに対して取引価格は約1.6倍の1,300円/kgと豊前海の漁業者が1kg当たり500円の純利益となった。販売価格は、取引価格の約1.4倍の1,800円/kgであった。

このことから、ヨシエビ、ガザミについては、出荷による単価向上効果が認められ、脇田直販所へ出荷する方が収益性が高いことが示唆された。しかし、1回の出荷量が、脇田直販所の販売状況等により、最大約100kgと限られており、それ以上のヨシエビ、ガザミを出荷することは困難であると思われる。

今回の取り組みは、豊築漁協小型底びき網漁業者とともに筑前海における同種漁業の禁止期間である冬期に行ったが、今後は、他の漁協や漁業種類、他の季節において、地元で大量漁獲される時期などを選定し、付加価値向上を目的とした出荷方法の検討を行う必要がある。

表1 試験出荷結果

回数	出荷日	出荷人数 (人)	魚種				合計(kg)
			ヨシエビ	ガザミ	インガレイ	小型エビ	
1回目	H18.11.16	3	11	60			71
2回目	H18.11.22	11	44	60			104
3回目	H18.11.28	9	26.5	32			58.5
4回目	H18.12.6	9	27	14.5			41.5
5回目	H18.12.11	9	20	11.5			31.5
6回目	H18.12.15	8	16	8			24
7回目	H18.12.21	10	30	7.5	14	4	55.5
8回目	H18.12.26	8	17	13.5	14		44.5
9回目	H18.12.28	6	18	11	6.5		35.5
10回目	H19.1.9	8	19	14			33
11回目	H19.1.17	9	19	5			24
12回目	H19.1.26	7	22.16	8			30.16
13回目	H19.1.31	8	24	8.46			32.46
14回目	H19.2.20	6	17	4			21
15回目	H19.3.2	4	12	9.5			21.5
16回目	H19.3.9	4	12	2.5			14.5
合計		119	334.66	269.46	34.5	4	642.62
(割合)			(52%)	(42%)	(5%)	(1%)	(100%)

図2 脇田直販所の販売状況



表2 試験出荷による取引価格

	ヨシエビ		ガザミ	
	金額(円/kg)	割合	金額(円/kg)	割合
市場価格(A) (豊前海)	1,000		800	
取引価格(B) (豊前海→筑前海)	1,800	1.8	1,300	1.6
販売価格(C) (筑前海)	2,800	1.5 (C)/(B)	1,800	1.4 (C)/(B)

資源管理型漁業対策事業

(3) ガザミ

江藤 拓也・佐藤 利幸

近年、豊前海においては魚介類の漁獲量の減少及び漁業者の高齢化が見られている。そのような状況の中、ガザミはかにかごや建網など高齢者でも手軽に着業できる漁業種類で漁獲でき商品価値が高く、比較的安定した漁獲がなされているため、ガザミの漁獲圧が増加している。

また、ガザミは、栽培漁業対象種として種苗放流事業も定着しており、資源管理計画においても全甲幅長13cm以下のガザミを再放流するなど重要種となっている。しかし、豊前海ではガザミに対する漁獲圧の増加に伴い小型ガザミの混獲防止策の一つとしてかにかごの目合拡大が考えられる。

そこで本研究では、かにかご目合拡大による小型ガザミの混獲防止効果について検討する。

方 法

豊築漁業協同組合のかにかご漁業者から、小型ガザミが多く混獲される9～10月に2回、室内試験に用いるガザミを1回に約300尾購入し、室内試験を行った。

通常かご漁業者が使用している目合6節のかにかごと、その構造が同じで目合が大きい5節、4節のかにかごをそれぞれ6個ずつ作成した。購入したガザミは、ヤワラ等を除いた後、全甲幅長を測定して甲羅に白色マーカーで番号を記入し、かご1個につき、約20尾入れて、豊前海研究所の5t水槽3個を用いて、目合別に収容した。

翌日、かごから脱出した個体とかご内に残った個体をそれぞれ計数した。なお、餌による脱出の影響をみるために冷凍サバ半身を2個入れた場合（以下餌あり区）、餌を入れない場合（以下餌なし区）を設けてそれぞれの目合で試験を行った（図1）。

結果及び考察

図2に調査結果を示した。目合別にみると、6節では、全甲幅長100～160mm台全てのガザミがかご内に留まっており、脱出個体はみられなかった。今回試験に用い



図1 使用した試験かにかご

(左：6節，中：5節，右：4節)

たガザミが通常漁業者が使用している6節のかにかごで漁獲されたためと思われる。

5節では、全甲幅長130mm以上では、脱出個体はみられず、現場での漁獲にあまり影響がでないことが示唆された。一方、130mm未満では、100mm台のサイズは、全て脱出し、110mm台サイズは30～60%、120mm台サイズは10～30%脱出がみられた。当該海域での資源管理計画で規制されている全甲幅長130mm未満のガザミが漁獲時に少なくなり、小型ガザミを傷つけずにかつ再放流の手間が省ける可能性が高い。

4節では、全甲幅長100～160mm台の広い範囲で脱出個体がみられ、130mm以上の漁獲サイズまで漁獲されなくなるので、現場での使用は困難であることが考えられた。

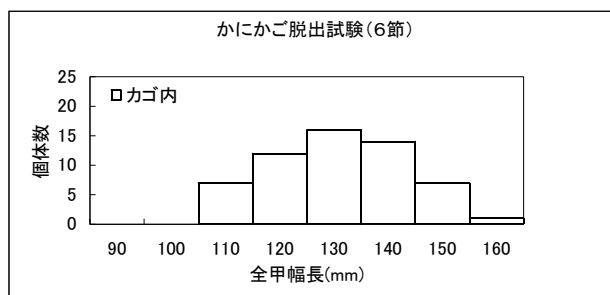
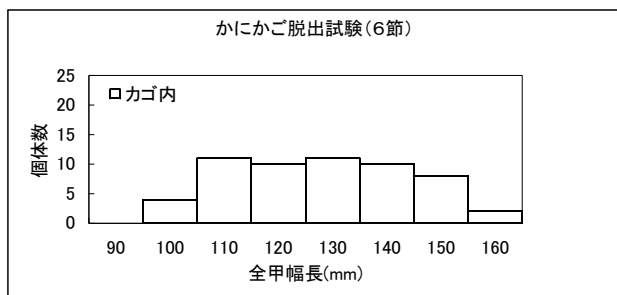
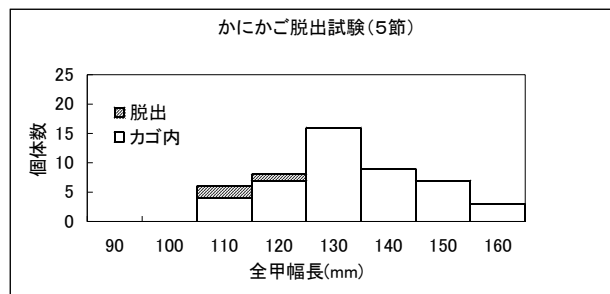
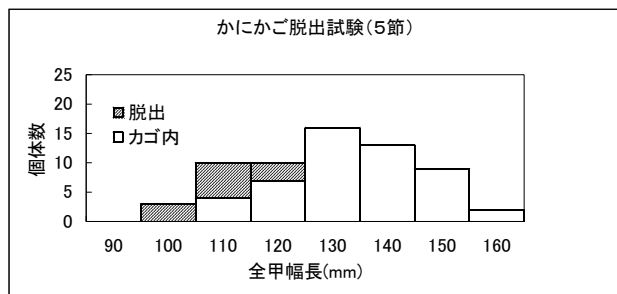
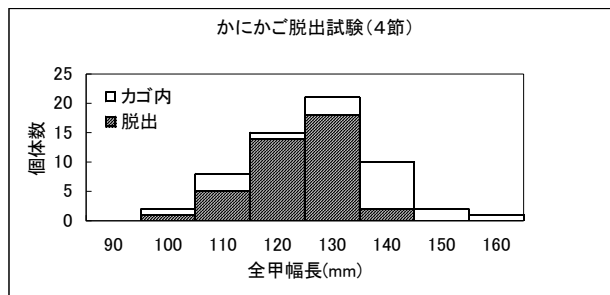
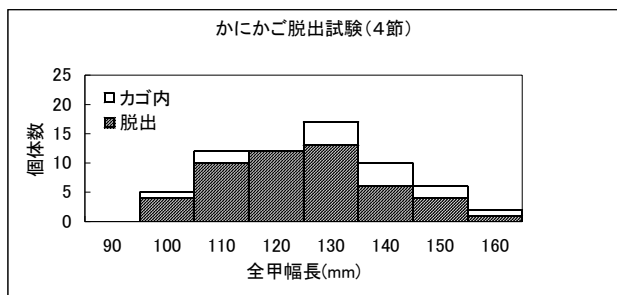
これらのことから、室内試験の結果では、小型ガザミの保護を考慮すると、通常漁業者が用いている目合6節より、やや大きい目合5節による操業が有効であることが示唆された。

餌による脱出の影響をみるため、目合4～6節のそれぞれのかにかごの餌あり区と餌なし区を比較した結果、明瞭な差はみられなかった。

今回は、室内試験で、かにかごの目合拡大効果が示唆されたが、今後は、実際に現場海域で試験操業を行い、

商品となるガザミが漁獲され、かつ小型ガザミが脱出で

きるかにかご目合の検討を行う必要がある。



餌あり区

餌なし区

図2 目合別のガザミ脱出割合
(1, 2回目の室内試験の合計値を示す)

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・俵積田 貴彦

本調査は、豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業と小型定置網漁業（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、葦島漁業協同組合（行橋市、以下葦島漁協）の代表的な経営体2統に1年間操業日誌の記帳（漁獲位置、魚種別漁獲量及び関連事項等）を依頼した。

トラフグについては、小型底びき網及び小型定置網を調査対象漁業とし、豊築漁業協同組合（豊前市、以下豊築漁協）の代表的な経営体（各2統）に1年間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1尾重量を次式により推測換算し求めたサワラ銘柄2.5kg/尾、サゴシ銘柄0.9kg/尾を用いた。
 $1 \text{ 尾重量 (kg)} = 0.00005690 \times (\text{尾又長})^{2.676} / 1000$
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、葦島、豊築、吉富（吉富町）漁業協同組合所属の小型底びき網10経営体及び小型定置網3経営体に操業日誌を依頼した。小型底びき網に関しては月別に主要5種を、小型定置網に関しては主要3種の水揚げ量を調査解析した。

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18年に委託した標本船の出漁日数を表1に示した。葦島漁協の小型底びき網1統の月平均出漁日数は12.3日で、豊築漁協の小型底びき網1統の月平均出漁日数は12.2日であった。豊築漁協の小型定置網の月平均出漁日数は16.8日であった。

1) ヒラメ標本船操業日誌調査

平成18年の葦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上段に、平成18年と過去5カ年の1統あたりの平均年別漁獲量を図1及び年別漁獲量を表3上段に示した。平成18年の1統あたりの平均年間漁獲量は、2.0kgで昨年の半分以下、過去6年間で最低の値であった。月別では1月と12月に漁獲され、その他の月は漁獲されていない。

2) トラフグ標本船操業日誌調査

平成18年の豊築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下段に、年別1統あたりの漁獲量を図2及び年別漁獲量を表3に示し

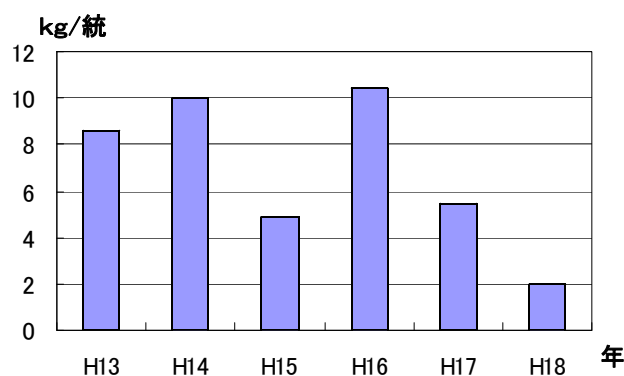


図1 葦島漁協所属小型底びき網漁業1統あたりのヒラメ年別漁獲量の推移

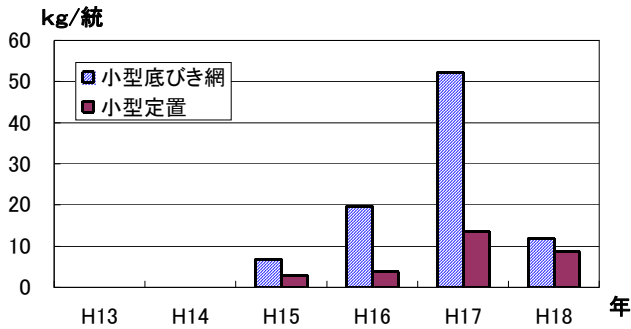


図2 豊築漁協所属小型底びき網及びび定置網漁業 1 統あたりのトラフグ年別漁獲量の推移

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11.9kgで、昨年の半分以下に減少した。月別には10～11月が最も多く、3月～4月もわずかであるが漁獲が見られた。

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、8.6kgで昨年に比べ減少した。小型定置網では主に4月に漁獲され秋季の漁獲が見れなかった。トラフグの漁獲量は平成12年に小型定置網では、13.5kg漁獲された後、平成13、14年は小型底びき網、小型定置網両漁業とも漁獲が無かった。両漁業とも平成15年から再び漁獲されはじめ徐々に平成17年まで増加したが、平成18年は減少に転じた。

2. 行橋魚市場における組合別サワラ出荷量調査

平成18年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。市場測定結果等から平均1箱重量を求めサワラ銘柄が2.5kg/箱、サゴシ銘柄が0.9kg/箱とし、これを基に箱数から水揚げ量を換算した。

サワラは4～12月に水揚げされ、10月が最も水揚げ量が多かった。4～6月の春季に水揚げされたサワラの量は、全体の20%、7～9月の夏季はほとんど水揚げが無く、10～12月に全体の80%の水揚げがあった。水揚げされるサワラの銘柄はサワラ銘柄が多く、幼魚のサゴシ銘柄は非常に少なかった。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) 小型底びき網

操業日誌帳を依頼した年別統数と所属組合数を表5に示す。平成18年は、4組合所属の10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、

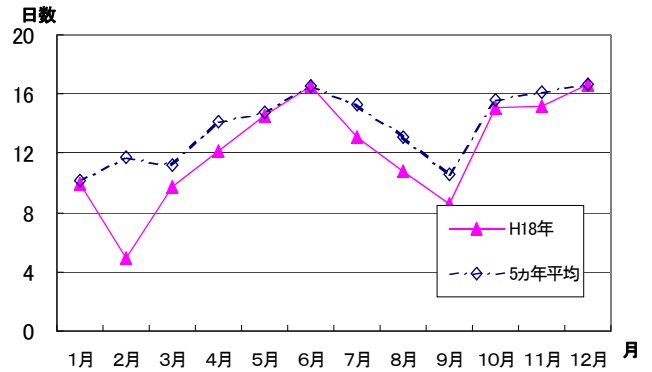


図3 小型底びき網の年別月別の平均出漁日数

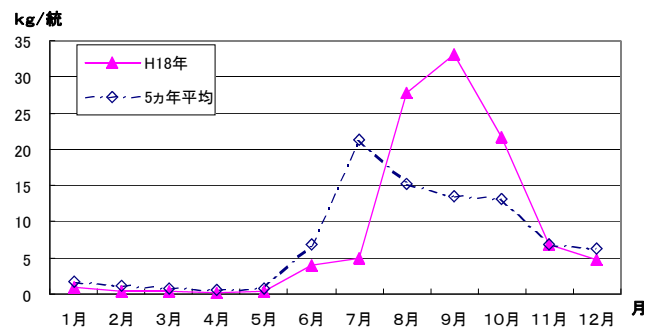


図4 クルマエビ年別月別1統あたりの漁獲量

表6に年別月別の操業統数を示した。また年別月別の延べ出漁日数を表7に示す。

表6及び7を基に年別の平均月別出漁日数を求めた結果を図3と表8に示す。平成18年は、年間を通して過去5カ年の平均より出漁日数はやや少なく、特に2月は悪天候と清掃事業により過去5カ年の平均に比べ非常に日数が少なかった。

・クルマエビ

年別月別の1統あたりの漁獲量を表9に、過去5カ年平均と平成18年の1統あたりの漁獲量を図4に示した。平成18年は昨年に引き続き増加し、5年ぶりに100kg台の漁獲量となった。月別には、例年と異なり6～7月は漁獲量は少なかったが、その後8～10月は漁獲量が増加し、5カ年平均を上回る結果となった。例年漁獲のピークが春季から夏季と秋季に見られるが、平成18年は夏季から秋季の一時期に集中した。

・ガザミ

年別月別の1統あたりの漁獲量を表10に、過去5カ年平均と平成18年の1統あたりの漁獲量を図5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18年は前年に比べ、若干漁獲量は減少したが2年連続で年間漁獲

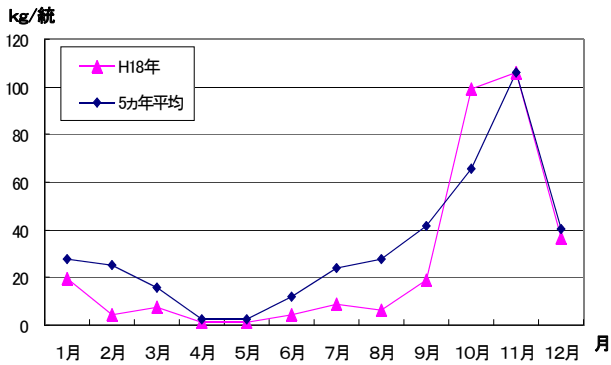


図5 ガザミの年別月別1統あたりの平均漁獲量

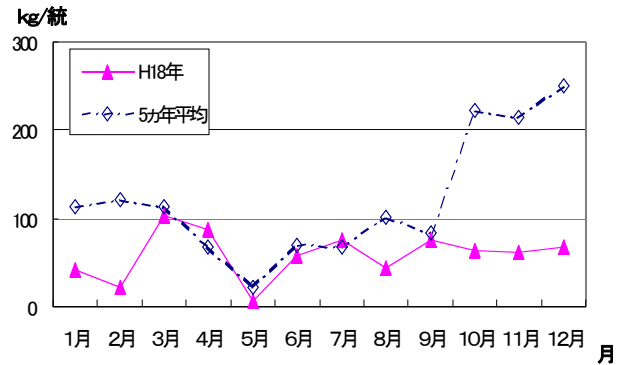


図7 シャコの年別月別1統あたりの平均漁獲量

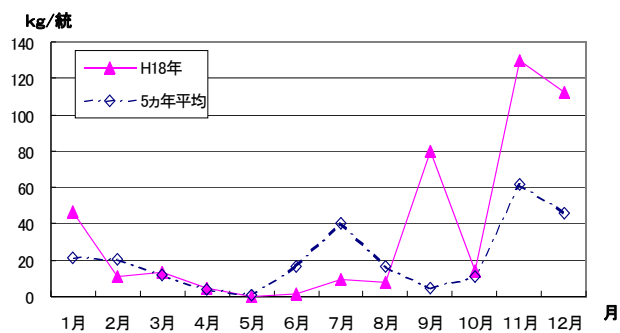


図6 ヨシエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

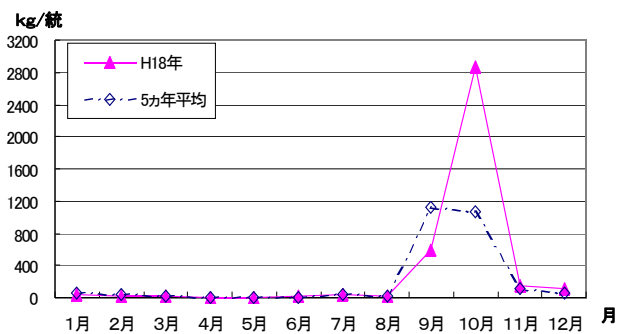


図8 シバエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

量が300kg台に回復した。9月までは5カ年平均を下回ったが、その後は平均を上回る漁獲があった。

・ヨシエビ

年別月別の1統あたりの漁獲量を表11に、過去5カ年平均と平成18年の1統あたりの漁獲量を図6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18年は年間432kgと前年に引き続き増加傾向がみられ、過去5カ年で最も豊漁であった平成13年に次ぐ好漁であった。従来の月別の漁獲量を見ると、7月と11月をピークとする2峰型の推移が見られるが、平成18年は7月期のピークは見られず、10月は少なかったが11月をピークとする1峰型で年内継続した漁獲の推移が見られた。

・シャコ

年別の平均月別1統あたりの漁獲量を表12に、過去5カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図7に示した。平成13年まで2,000kg以上の年間漁獲量があったが平成14年以降は年間1,000kg台に減少し、平成17年はついに1,000kg台を下回り858kgであった。平成18年は更に減少し、700kg台の漁獲量で終わった。過去5カ年の平均と平成18年

の月別漁獲量を比較すると、3月から10月は、漁獲量の差が見られないが、冬季の漁獲量の減少が著しく、その結果年間漁獲量が減少している。近年継続してシャコ漁獲量は減少しており、資源の動向に注意が必要である。

・シバエビ

年別の平均月別1統あたりの漁獲量を表13に、過去5カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図8に示した。シバエビの漁獲量は、平成13年5,000kgを上回る漁獲が見られたが、平成18年は前年より多く過去5カ年平均2,542kgを上回る38,41kgの漁獲量と好漁であった。月別漁獲量では、専用の漁具を使用して漁獲される関係から例年9～10月の2ヶ月間に集中して漁獲され、その他の時期は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年別統数と所属組合数を表14に示す。平成18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に年別月別の操業統数を示した。また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

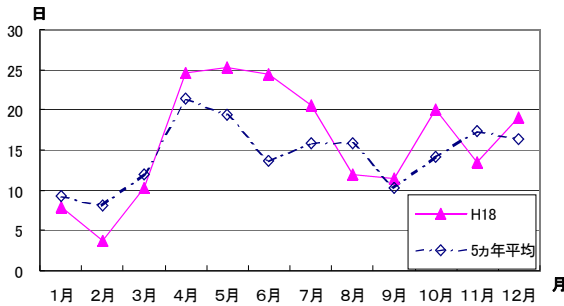


図9 定置網の年別月別の平均出漁日数

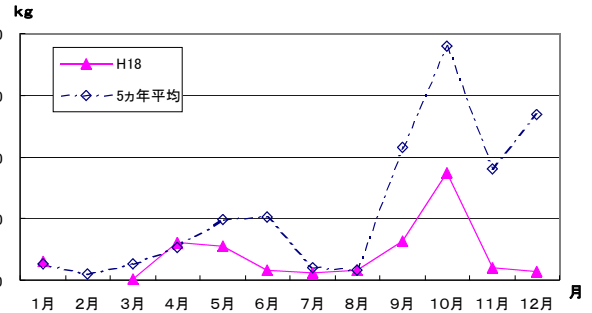


図11 ガザミ年別月別1統あたりの平均漁獲量

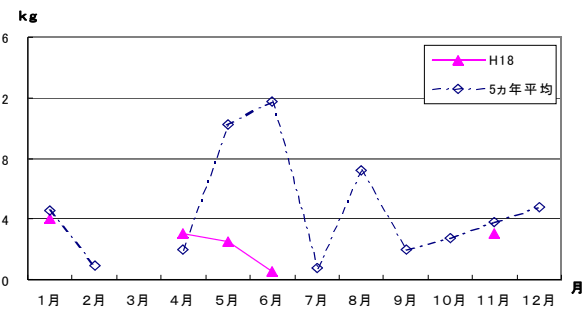


図10 クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

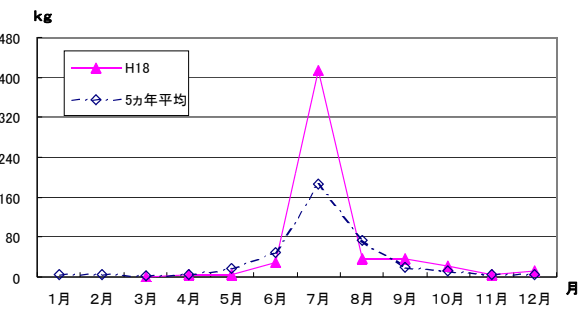


図12 マゴチ年別月別1統あたりの平均漁獲量

果を図9と表17に示す。平成18年は過去5カ年の平均をやや上回る193日であった。5カ年平均と比較すると、冬季は出漁日数が少ないが、春季から秋季は概ね平均を上回った。

・クルマエビ

年別の平均月別1統あたりの漁獲量を表18に、過去5カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図10に示した。平成18年は、前年度より減少し年間平均で13.0kgだった。年々減少傾向が続いており、特に平成18年は、春季以外はほとんど漁獲が見られなかった。

・ガザミ

年別の平均月別1統あたりの漁獲量を表19に、過去5

カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図11に示した。平成18年は平均で年間94.1kgと過去最低であった前年を大きく上回ったが、過去5カ年の平均値の約1/3程度の漁獲量に止まっている。平均に比較して、秋季から冬季の漁獲量が伸びず、結果年間漁獲量が少なかった。

・マゴチ

年別の平均月別1統あたりの漁獲量を表20に、過去5カ年平均と平成18年の平均漁獲量を図12に示した。平成18年は平均年間556.4kgと前年から大きく回復し、過去5カ年平均を大きく上回り、過去最高の漁獲量であった。月別では、例年どおり夏季に漁獲が集中し特に7月が好漁であった。

表1 平成18年標本船出漁日数

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	小型底びき網	2	18	8	19	31	32	33	29	19	17	33	28	27	294
豊築	トラフグ	小型底びき網	2	22	11	26	23	31	31	20	15	16	32	32	33	292
		小型定置	2	14	9	27	54	56	49	41	24	23	40	27	38	402

表2 平成18年標本船月別漁獲量

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	小型底びき網	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.0
豊築	トラフグ	小型底びき網	0.0	0.8	1.5	1.8	0.8	0.2	0.0	0.0	0.2	2.6	3.8	0.2	11.9
		小型定置	0.0	2.0	1.0	4.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

表3 年別漁獲量

調査地	対象魚種	漁業種類	統数	H13	H14	H15	H16	H17	H18
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	2	8.6	10.0	4.9	10.4	5.5	2.0
豊築	トラフグ	小型底びき網	2	0	0	6.8	19.8	52.3	11.9
		小型定置	2	0	0	2.9	3.7	13.6	8.6

表4 行橋市場漁協別サワラ水揚げ量

組合名	銘柄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
稲竈	サワラ	225	0	0	0	0	0	70	175	0	110
	サゴシ	0	0.9	29.7	0	0	0	4.5	0	0	35.1
沓尾	サワラ	625	0	0	0	0	0	925	70	100	325
	サゴシ	0	0	0.9	1.8	0	0	0	0	0	27
蓑島	サワラ	0	0	0	0	0	0	925	5	0	97.5
	サゴシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		85	0.9	30.6	1.8	0	0	259.5	92.5	100	570.3

表5 標本船依頼統数と所属組合数

年	統数	所属組合数
H13	12	4
H14	16	4
H15	13	4
H16	9	4
H17	9	4
H18	10	4

表6 年別月別の標本船記帳統数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
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
H17	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	8
H18	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

表7 年別月別の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
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
H17	90	50	85	128	141	152	132	142	93	126	111	109	1,359
H18	99	49	97	121	146	165	131	108	86	151	152	166	1,471

表8 年別月別の標本船平均出漁日数

単位:日/統													
	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
H13	10.8	13.7	11.2	14.8	13.8	14.9	17.9	13.1	11.1	17.2	17.5	16.5	172.3
H14	9.4	15.5	10.3	13.5	15.9	18.6	14.3	11.4	12.4	16.4	13.2	14.8	165.5
H15	8.3	12.0	12.0	13.3	13.3	16.9	14.3	13.8	8.7	18.1	15.4	19.3	165.5
H16	12.4	12.0	13.3	14.9	15.2	15.4	15.1	11.4	10.2	12.3	18.7	18.9	169.8
H17	10.0	5.6	9.4	14.2	15.7	16.9	14.7	15.8	10.3	14.0	15.9	13.6	156.0
5カ年平均	10.2	11.7	11.2	14.2	14.8	16.5	15.3	13.1	10.5	15.6	16.1	16.6	165.8
H18	9.9	4.9	9.7	12.1	14.6	16.5	13.1	10.8	8.6	15.1	15.2	16.6	147.1

表9 クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg													
	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
H13	5.4	2.5	2.1	1.3	2.0	15.4	64.9	13.7	19.1	20.0	7.2	5.0	158.5
H14	0.9	1.8	1.0	0.5	0.4	2.4	21.8	20.8	9.5	5.0	2.9	3.8	70.8
H15	0.5	0.3	0.4	0.1	0.3	3.0	7.2	16.2	23.3	7.0	5.3	9.6	73.2
H16	0.9	0.6	0.4	0.3	0.5	3.9	3.0	10.0	7.6	13.4	11.1	7.5	59.2
H17	1.1	0.2	0.2		0.3	9.8	9.7	15.1	8.1	20.1	7.8	5.9	78.1
5カ年平均	1.8	1.1	0.8	0.6	0.7	6.9	21.3	15.1	13.5	13.1	6.8	6.4	88.1
H18	0.9	0.4	0.3	0.2	0.4	4.0	4.9	27.8	33.1	21.7	6.8	4.7	105.3

表10 ガザミ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg													
	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
H13	100.7	79.5	50.7	3.2	4.6	25.7	49.7	53.4	103.0	124.3	190.5	70.1	855.4
H14	21.5	26.7	11.8	2.6	3.6	7.7	19.7	16.4	38.7	26.5	22.5	15.0	212.6
H15	3.7	8.3	2.6	2.7	0.9	2.4	4.2	5.6	15.6	89.8	82.7	23.3	241.7
H16	9.8	10.3	8.9	0.7	1.0	8.0	26.1	36.4	33.6	43.8	78.4	39.5	296.6
H17	4.4	2.8	6.0	2.1	1.2	14.8	20.1	28.3	18.3	42.5	156.5	55.8	352.8
5カ年平均	28.0	25.5	16.0	2.2	2.3	11.7	24.0	28.0	41.8	65.4	106.1	40.7	391.8
H18年	19.4	4.6	7.7	1.0	1.0	4.3	8.9	6.4	18.6	99.3	105.8	36.5	313.6

表11 ヨシエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg													
	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
H13	41.6	42.3	15.5	4.6	1.4	52.2	108.5	35.9	4.3	11.7	91.2	56.1	465.4
H14	25.7	30.1	13.0	3.1	0.4	7.3	37.0	13.3	3.0	7.1	22.7	16.4	179.2
H15	6.7	10.1	8.4	3.2	0.3	1.6	3.6	8.2	1.2	5.3	9.0	12.3	69.8
H16	7.9	6.0	9.0	2.8	0.7	4.2	15.3	9.1	11.0	14.8	74.6	58.2	213.6
H17	26.7	13.0	11.8	5.1	1.5	19.2	36.5	15.4	5.0	16.4	111.5	87.1	349.0
5カ年平均	21.7	20.3	11.5	3.8	0.8	16.9	40.2	16.4	4.9	11.0	61.8	46.0	255.4
H18年	47.0	11.0	13.3	4.9	0.1	1.8	9.6	7.7	79.8	14.0	130.0	112.5	431.7

表12 シャコ年別月別1統あたりの平均漁獲量

単位kg													
	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
H13	232.2	187.3	157.4	102.0	22.7	64.5	41.5	102.1	108.0	272.5	378.5	358.3	2,026.9
H14	92.0	163.2	128.6	91.3	17.6	38.8	71.4	94.3	61.5	167.0	93.6	214.7	1,234.0
H15	42.0	130.8	119.8	48.3	21.5	84.2	89.4	136.9	124.0	410.1	266.2	310.5	1,783.8
H16	106.9	94.3	125.4	76.2	35.0	90.4	81.8	96.7	54.8	126.4	196.0	254.1	1,338.0
H17	97.7	28.4	38.5	22.2	8.1	70.0	52.6	78.7	72.5	133.2	138.8	116.8	857.6
5カ年平均	114.2	120.8	114.0	68.0	21.0	69.6	67.3	101.7	84.1	221.8	214.6	250.9	1,448.0
H18年	41.1	21.7	102.8	88.2	5.7	58.4	75.3	44.6	75.6	62.8	61.0	67.8	705.0

表13 シバエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

	単位kg												
	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
H13	113.8	127.2	46.8	10.1	2.5	21.1	98.8	22.4	2180.4	3473.3	205.3	101.4	6,403.0
H14	33.7	38.6	14.4	2.3	1.7	4.4	63.5	17.3	1351.9	332.3	32.8	14.4	1,907.1
H15	13.6	17.2	2.9	0.8		1.5	6.2	5.3	53.5	521.9	36.0	39.3	698.1
H16	47.3	25.0	13.5	1.1	0.1	4.7	17.4	13.5	1130.4	708.6	119.3	64.1	2,145.0
H17	53.2	12.8	10.1	1.6	2.2	12.2	22.7	5.6	884.2	337.2	127.8	83.3	1,552.7
5カ年平均	52.3	44.2	17.5	3.1	1.6	8.8	41.7	12.8	1120.1	1074.7	104.2	60.5	2541.5
H18年	32.2	9.9	12.1	8.2	1.9	9.8	35.1	9.3	595.1	2876.4	146.4	104.9	3,841.3

表14 標本船依頼統数と所属組合数

年	統数	所属組合数
H13	5	3
H14	6	3
H15	4	3
H16	3	2
H17	3	2
H18	3	2

表15 年別月別の標本船記帳統数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
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	
H17	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
H18	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	

表16 年別月別の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
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
H17	32	22	32	71	70	56	39	48	35	45	64	53	567
H18	24	11	31	74	76	49	41	24	23	40	27	38	458

表17 年別月別の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
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
H17	10.7	7.3	10.7	23.7	23.3	18.7	19.5	24.0	17.5	15.0	21.3	17.7	209.3
5カ年平均	9.3	8.1	11.9	21.5	19.4	13.7	15.9	15.9	10.3	14.1	17.4	16.3	173.8
H18	8.0	3.7	10.3	24.7	25.3	24.5	20.5	12.0	11.5	20.0	13.5	19.0	193.0

表18 クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

	単位kg												
	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
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
H17	2.9	0.9		0.8	4.4	2.7	0.2			1.9	0.8	2.4	16.8
5カ年平均	4.6	0.9		2.0	10.3	11.7	0.8	7.2	2.0	2.7	3.8	4.8	50.7
H18	4.0			3.0	2.5	0.5					3.0		13.0

表19 ガザミ年別月別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	単位kg 計
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
H17	0.8	0.6	0.6	4.6	4.8		3.3	7.2	10.5		1.2		33.5
5カ年平均	5.3	1.9	5.4	10.6	19.8	20.5	4.1	3.4	43.0	76.1	36.3	53.7	280.1
H18	6		0.6	12.5	11.2	3.3	2.6	3.1	12.8	35	4	3	94.1

表20 マゴチ年別月別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	単位kg 計
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
H17	0.8	1.5	1.5	5.6	3.4	15.5	7.1	16.0	7.9	4.8	2.0	5.4	71.4
5カ年平均	3.8	3.9	2.4	3.5	17.9	55.0	68.0	70.0	18.3	8.5	3.8	3.0	258.1
H18			0.75	3.75	5.625	29.5	415	37.5	37.5	21.5	4	11.25	566.4