

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) イカダ耐波性及び生産性調査

北九州市地先柄杓田漁場（図1）に設置したFRP製ポールを使用した耐波性イカダ（平成15年度までに福岡県で開発：図2）を対象とし、イカダ耐波性（台風通過後の破損状況）及び生産性について、通常イカダとの比較調査を行った。

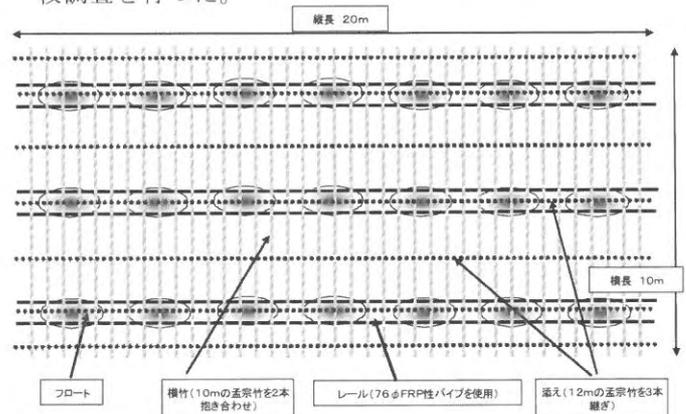


図2 耐波性イカダ図面

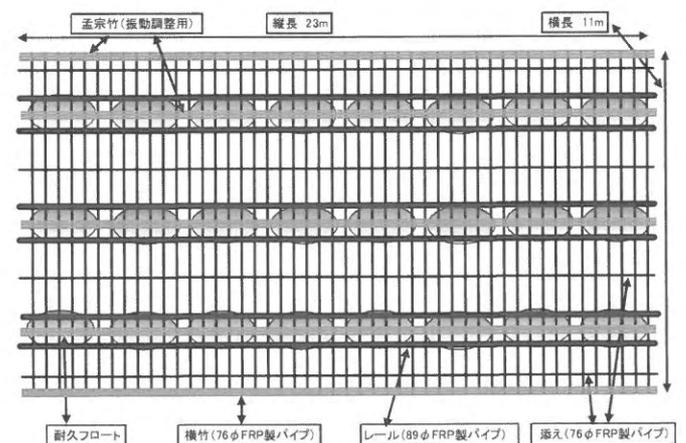


図3 改良耐波性イカダ図面

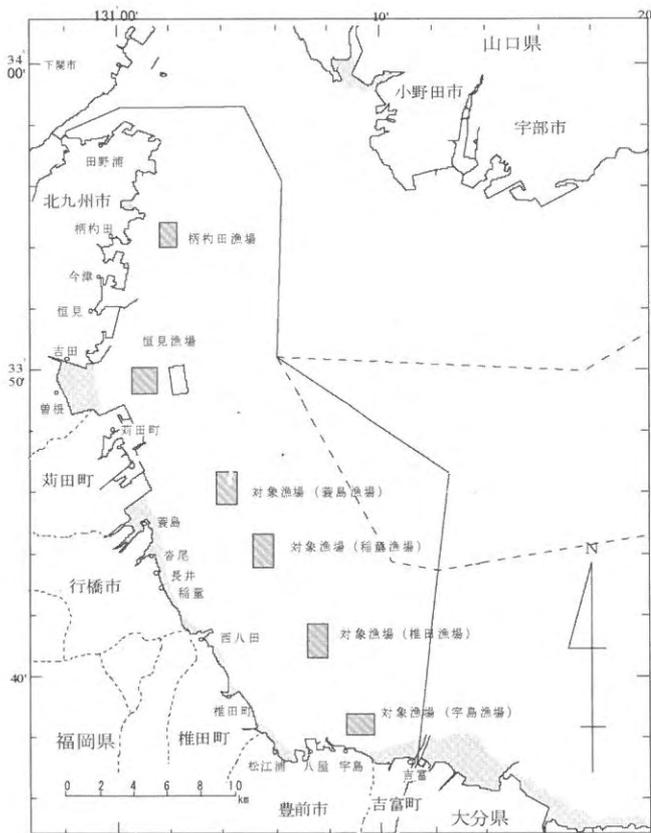


図1 調査位置図

2) 改良耐波性イカダの作成及び設置

耐波性能を向上させた改良イカダ(図3)を制作し、恒見漁場へ設置した。(恒見漁場を含む人工島周辺漁場は海区内で最もカキ養殖業者数が多いことから、試験イカダを設置することによる耐波性筏の普及促進効果が高いと考えられるため。)

2. イワガキ養殖の実用化試験

16年度に引き続き、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天然採苗の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を調査するとともに、新たに平成17年4月に岩手県より購入した人工採苗のイワガキ種苗コレクターを柄杓田漁場に垂下し、同様に調査を行った。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。

結果

1. 耐波性イカダの導入試験

1) イカダ耐波性及び生産性調査

今年度の台風被害は、9月に台風が1度直撃しただけで、豊前海区全体で大破したイカダが数台程度と、全体の1/3のイカダに被害が発生した昨年度と比較して軽度であった。調査地点である柄杓田漁場においてもイカダの被害の程度は軽微で、流失したイカダが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。また、FRP製パイプと番線とのスレについても、傷はFRP表面の2~3mmを削る程度であり、パイプに亀裂や変形等の破損が生じることはなかった。

耐波性イカダにおけるマガキの成長は、収穫直前の11月には殻高94mm、重量51g、身入り率27%と順調に成長した。この結果は、漁場内での通常イカダのマガキの成長と比較しても遜色ないことから、昨年度と同様、生産性に問題はなかった(イワガキ養殖の実用化試験:図6,図8及び図10参照)。

2) 改良耐波性イカダの作成及び設置

豊前海でのマガキ養殖は4月前後から開始され、翌年

の3月までに収穫を完了するため、イカダの破損程度によっては収穫完了後にイカダを陸上に持ち帰り、補修を行うことが可能である。このため、当研究所では経済性を考慮しながら台風時の大破を防ぐことを念頭に、レール部分にFRP製パイプを使用した耐波性イカダの開発を行ってきた。

しかしながら、イワガキ養殖は他の養殖産地と同様に複数年を要することから、イワガキ養殖イカダには、複数年に渡り、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。そこで、以下の点を主な改良点としてイカダの制作を行い、恒見漁場へ設置した。

○総FRP製大型イカダの設計

従来の耐波性イカダは経済性を考慮して、横竹には孟宗竹を使用していたが、長期の耐用を目標とするため、すべてFRP製パイプを使用した。さらにイカダあたりの収量を増やすため、イカダを大型化した(図4)。



図4 総FRP製大型イカダ

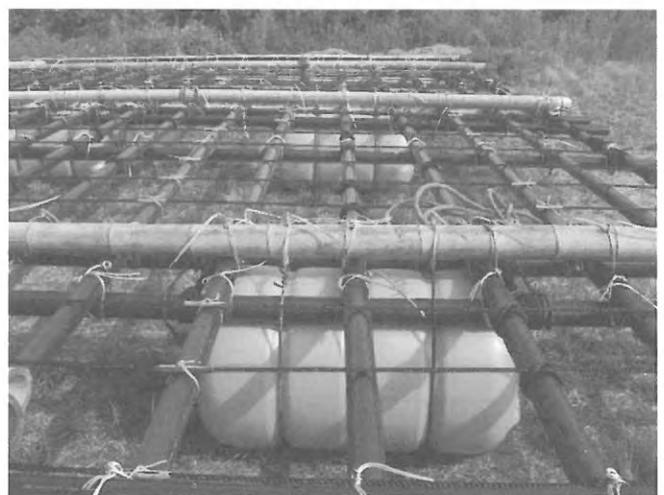


図5 耐久フロート及び孟宗竹の設置

○耐久フロートの使用

従来のフロートは発砲スチロール性で腐食等が発生しやすいので、複数年の耐用を目指し、FRPでコーティングした耐久フロートを使用した（図5）。

○振動調整用孟宗竹の配置

従来の竹製イカダと比較して、イカダの振動特性が変化してカキに成長差が生じる可能性が示唆されたため、フロート上部に振動調整用の孟宗竹を配置した（図5）。

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6、7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8、9に、身入り率の推移を図10、11に示した。

まず試験養殖2年目を向かえる秋田県産イワガキ（図12、13）についてみると、柄杓田漁場では、殻高で5月に77.3mm、9月に104.4mm、翌1月に102.5mmにまで成長し、平均重量で5月に59.5g、9月に157.7g、翌1月に183.2gにまで成長した。特に夏季の成長が顕著であった。また身入り率については、4～8月まで20～25%の範囲内であったが、9月に12.9%まで減少し、その後回復傾向はみられるものの翌年3月まで20%未満で推移した。恒見漁場においてもほぼ同様の傾向を示し、柄杓田漁場との大きな差はみられなかった。

次に17年4月から柄杓田漁場で試験養殖を開始した岩手県産イワガキについてみると、殻高で5月に18.6mm、9月に54.2mm、翌1月に78.3mmにまで成長し、平均重量で7月に5.6g、9月に17.8g、翌1月に51.6gにまで成長した。前述した秋田県産イワガキ同様に夏季の成長が顕著であった。また身入り率については、9月に18.5%、翌1月に21.1%を示し、測定を開始した8月以降、概ね20%程度で推移した。

参考に各漁場における16年度のマガキの成長をみると、殻高で柄杓田漁場では7月に54.8mm、10月に92.5mm、翌1月に126.2mm、恒見漁場ではそれぞれ59.1mm、91.7mm、114.6mmとなり、単年単位で見ると両漁場ともイワガキと成長差が認められた。平均重量や身入り率においても同様の傾向であった。

一方、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。

最後に、イワガキの流通実態をみると、未だ県内産の流通はほとんど無く、東北地方や山陰地方を産地とする天然物が5～8月にかけて若干流通している。その市場

価格は200～300g 個体サイズで1,500～3,000円/kgと推察され、一般的に宅配形式の出荷が多く見受けられる。

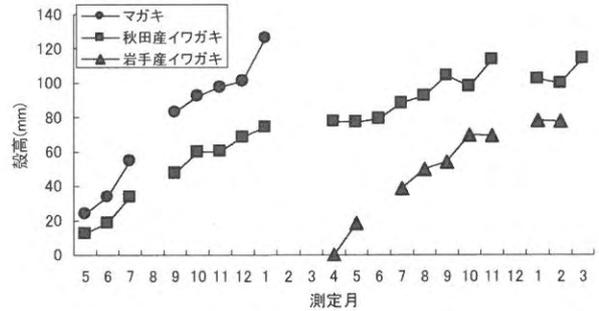


図6 柄杓田漁協における殻高変化

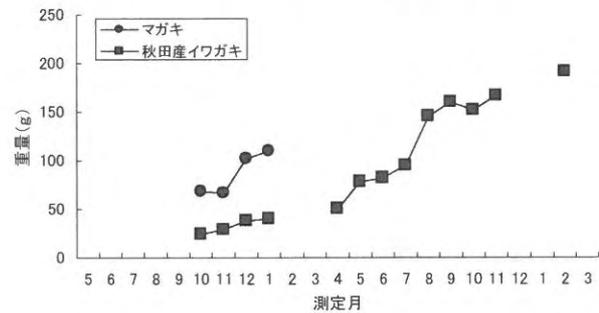


図7 恒見漁協における殻高変化

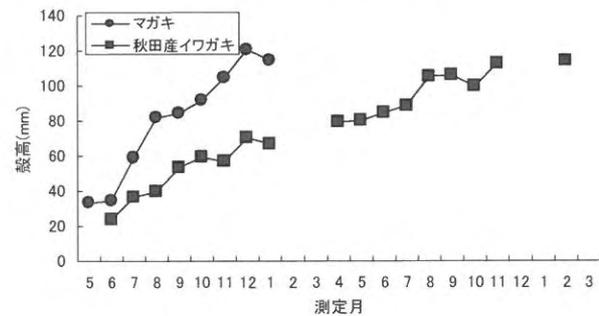


図8 柄杓田漁協における重量変化

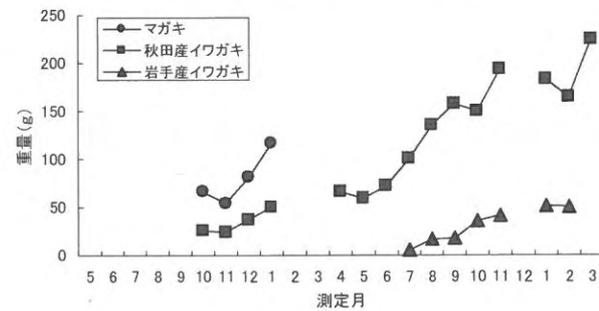


図9 恒見漁場における重量変化

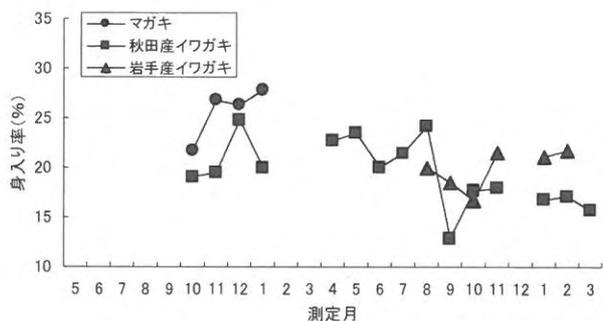


図10 柄杓田漁場における身入り率の変化

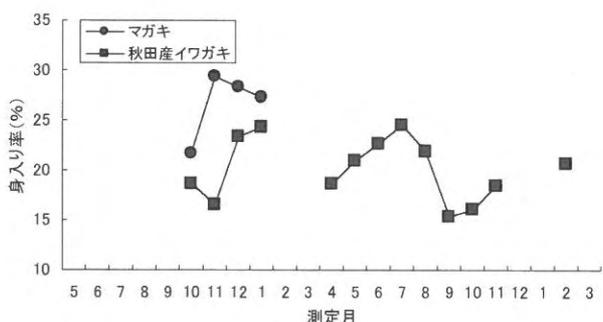


図11 恒見漁場における身入り率の変化



図12 200g以上に成長したイワガキ

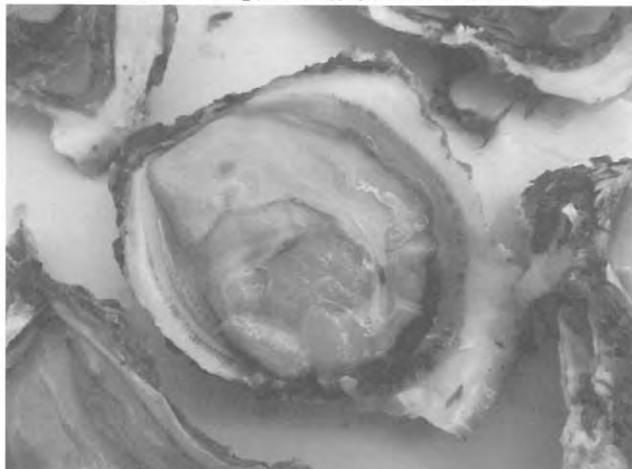


図13 200g以上に成長したイワガキむき身

1. 耐波性イカダの導入試験

1) イカダ耐波性及び生産性調査

今年度は台風通過時の被害が軽度であったため、通常イカダとの破損状況の比較ができなかった。しかしながら、通常時にFRP製パイプと番線とのスレによって生じた傷が原因となる破損が生じなかったことから、少なくとも2～3年程度の使用には、耐波性イカダの耐久性に問題はないと結論づけた。

カキの成長に関しては、昨年度と同様に通常イカダとの間に格差が生じなかった。このことから、イカダの生産性に関して重要な要素となるイカダ振動等の物理特性が、通常イカダと耐波性イカダとは、ほとんど違いがないことが示唆された。

今後は、通常イカダとの破損状況の比較について、来年度も継続して調査を実施する。また、FRP製パイプと番線とのスレについては、より長期に渡ってイカダを使用して、スレが進行した際に生じる耐久性の変化についての把握が必要であるので、調査を継続する。生産性についても、長期の使用により変化が生じるかどうか、引き続き調査を実施する。

2) 改良耐波性イカダの制作および設置

総FRP製としたが、従来の竹製イカダと比較して制作の作業効率が落ちることはなく、むしろ均一の太さでまっすぐなので、作業が安易との声があった。

今後は、従来の竹製イカダと比較してイカダの振動特性が変化してカキに成長差が生じる可能性があるため、改良耐波性イカダと通常イカダとのカキ成長比較試験を実施する。また、試験中に生じたイカダの破損状況をもとに、耐用年数の試算を行う。それらの結果から、改良耐波性イカダと通常イカダとの経済性の検討を行う。

2. イワガキ養殖の実用化試験

平成16、17年度の結果では、通年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、当海域の環境下においても生存・成長は可能であると考えられた。次に2ヶ年のイワガキの成長をみると、1年貝、2年貝ともに初夏から晩秋にかけて良く成長したことから、イワガキは夏季を主体に成長すると考えられた。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。また当海域におけるイワガキの成長は、2年間で200g以上の出荷サイズに達したことから、東北や山陰等の主産地の成長と同レベルあるいはそれ以上と考えられた。さらに、秋田県産種苗と岩手県産種苗の成長を比較した

結果、これまで大きな差はみられていない。しかしながら当海域で養殖されているマガキと比較すると、成長差がみられた。イワガキの養殖期間や純利益等を考慮すると、当海域における養殖対象種としての適性については、今後も検討が必要である。特にイワガキの一般的な生息適地は、外海域の非干出岩礁地帯であり、本来、当海域には生息しない種類であることから、さらに海域環境への適性度、他県との比較及び衛生対策など、今後、実用化に向けては十分に精査、検討する必要がある。

引き続き、現在垂下しているイワガキについて継続調査を行い、当海域における成長を把握し、当海域における養殖サイクルの検討を行う。併せて、他海域との成長比較調査も実施することとする。

また、試験養殖3年目を迎える出荷サイズのイワガキについては、試験的な出荷を実施し、収益性や安全性等を加味した上で、養殖の実用化について検討を行うこととする。

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17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。

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。

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9月と漁期の11月に図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（NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N）、リン（PO₄-P）、塩分量について調査を行った。

方 法

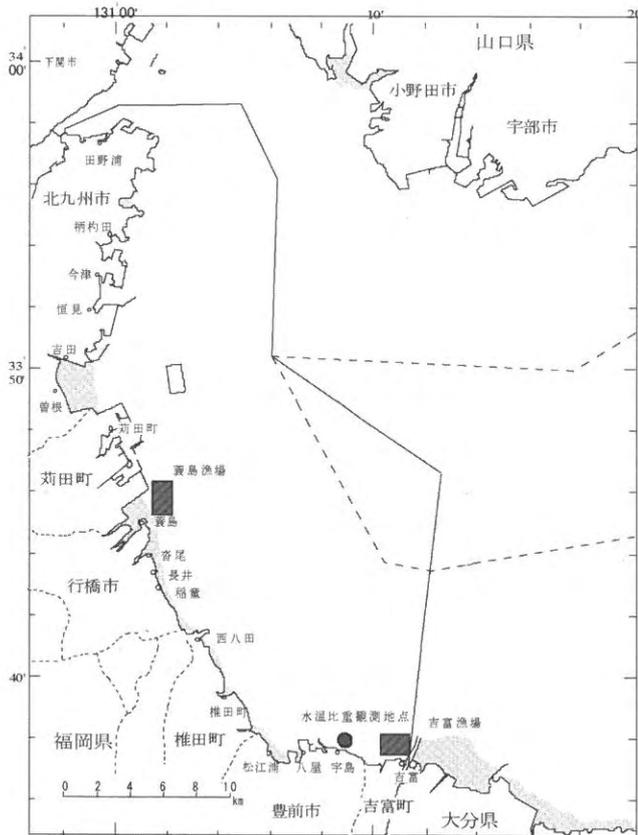


図1 ノリ漁場及び調査位置図

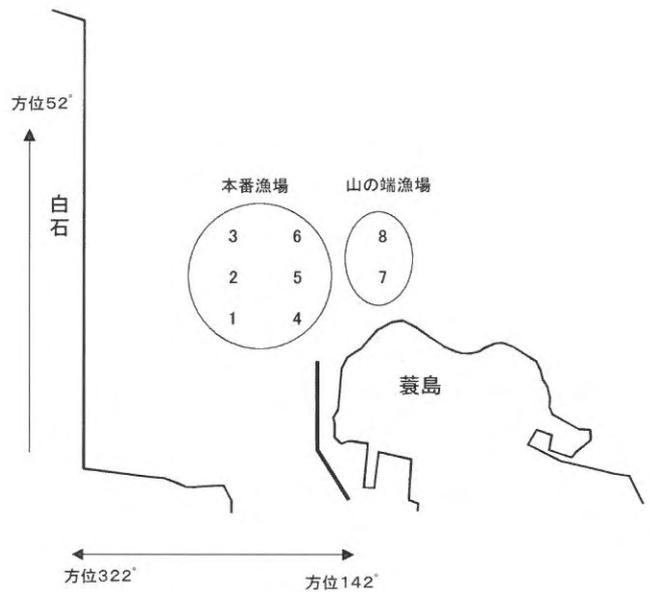


図2 蓑島漁場における環境調査地点図

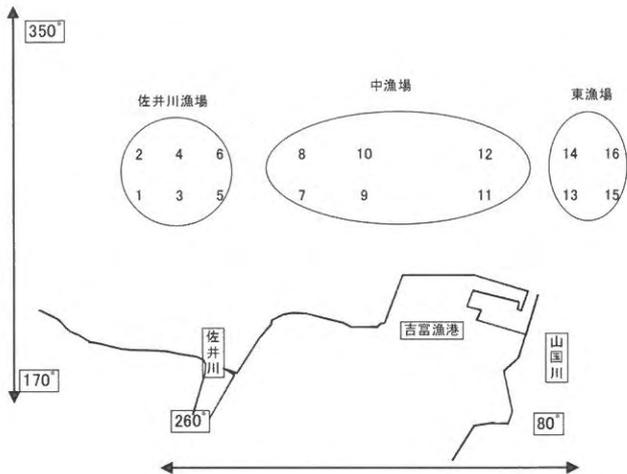


図3 吉富漁場における環境調査地点図

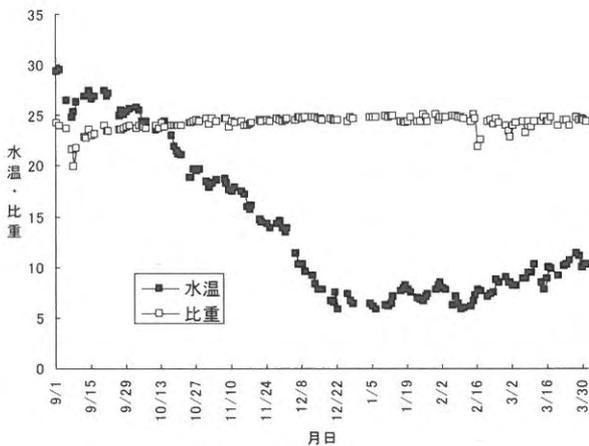


図4 定点観測による水温・比重の推移

結果及び考察

1. 水温・比重の定点観測

漁期前の9月下旬の水温は24℃台で過去5年平均値並で推移した。比重は23台で平年並で推移した。10月6日の吉富漁場の採苗時には水温24℃台、比重23台であった。その後、10月中旬からの冷え込みの影響で19日の蓑島漁場の採苗時には水温21℃台、比重24台であった。

11月になり水温は平年並みで推移したが、比重は1～2程度高めで推移した。

2. 生育状況調査

(1) 採苗状況

蓑島漁場では10月19日にズボ式による採苗が行われた。22日の検鏡結果では全般的に薄目の芽付きであったが、23日には満足な芽付きとなった。一方、吉富漁場で蓑島漁場より約2週間早い10月6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、5日目頃から孢子放出が促進され、12日には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、芽付きの確保と網の汚れが一部の漁場でみられたので網洗いを励行した。

吉富漁場では、11月上旬から佐井川漁場を中心として、芽に芽痛みが発生し、親芽が消失する被害が発生した。その後、芽付きの確保と網の汚れが激しいため、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月中旬から摘採が開始され、品質、生産量ともに良好であった。

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、漁期中、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。

吉富漁場における調査結果を表2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。

漁場別にみると窒素量、リン濃度は佐井川漁場西部と中津漁場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量、リン濃度は漁期前は高めであったが、漁期中には低め傾向を示した。

表1 蓑島漁場における水質測定結果

調査日	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
H17.9.30	1	31.70	0.10	0.07	0.59	0.34	1.00
	2	31.62	0.20	0.32	1.20	0.96	2.48
	3	31.79	0.20	0.38	0.86	0.34	1.58
	4	31.34	0.28	0.41	1.01	1.54	2.96
	5	31.72	0.15	0.11	0.57	1.51	2.19
	6	31.81	0.15	0.12	0.61	1.59	2.32
	7	31.41	0.18	0.15	1.07	1.94	3.16
	8	32.01	0.15	0.11	0.59	1.55	2.25
H17.11.1	1	32.54	0.37	0.37	1.69	1.60	3.66
	2	32.58	0.37	0.37	2.06	1.80	4.23
	3	32.61	0.38	0.38	2.10	1.89	4.37
	4	32.53	0.30	0.30	2.13	1.66	4.09
	5	32.61	0.33	0.33	1.87	1.97	4.17
	6	32.64	0.37	0.37	2.29	1.67	4.33
	7	32.59	0.26	0.26	0.98	0.26	1.50
	8	32.68	0.25	0.25	0.93	0.69	1.87

表2 吉富漁場における水質分析結果

調査日	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
H17.9.30	1	31.52	0.61	0.21	0.38	2.73	3.32
	2	31.58	0.24	0.13	0.58	2.21	2.92
	3	31.51	0.39	0.20	1.11	5.01	6.32
	4	31.79	0.60	0.13	0.81	1.81	2.75
	5	31.70	0.13	0.09	0.51	1.60	2.19
	6	31.81	0.14	0.08	0.58	2.10	2.76
	7	31.71	0.14	0.06	0.21	1.63	1.90
	8	31.70	0.13	0.08	0.48	1.17	1.72
	9	31.70	0.14	0.09	0.47	1.53	2.09
	10	31.64	0.16	0.11	0.35	1.25	1.71
	11	31.50	0.20	0.14	0.45	2.00	2.59
	12	31.52	0.25	0.14	0.61	1.47	2.22
	13	31.32	0.22	0.20	1.07	3.13	4.40
	14	31.52	0.18	0.18	2.69	4.51	7.37
	15	31.22	1.90	0.06	0.10	0.36	0.39
	16	31.23	0.13	0.06	0.43	0.35	0.84
H17.11.1	1	32.34	0.35	0.35	0.83	2.34	3.52
	2	32.28	0.28	0.28	3.31	0.86	4.45
	3	32.33	0.24	0.24	0.53	1.41	2.18
	4	32.45	0.24	0.21	0.31	0.23	0.75
	5	32.41	0.21	0.25	0.16	0.41	0.82
	6	32.51	0.25	0.20	1.16	1.22	2.58
	7	32.52	0.20	0.21	0.45	0.74	1.40
	8	32.52	0.21	0.21	0.44	0.48	1.13
	9	32.48	0.21	0.21	0.09	0.35	0.65
	10	32.36	0.21	0.21	0.47	0.44	1.12
	11	32.28	0.19	0.19	0.71	0.56	1.46
	12	32.25	0.24	0.24	1.04	0.51	1.79
	13	32.26	0.18	0.18	0.33	0.99	1.50
	14	32.27	0.17	0.17	0.21	0.34	0.72
	15	32.24	0.18	0.18	0.33	0.35	0.86
	16	32.23	0.18	0.18	0.19	0.66	1.03

* H17.9.30 は漁期前, H17.11.1 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・長本 篤・江藤 拓也

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1,000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用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。

そこで、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、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ものである更にも中・南部海域に於ける養殖施設の破損被害を防止するため、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、個体重量及びへい死率を測定した。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

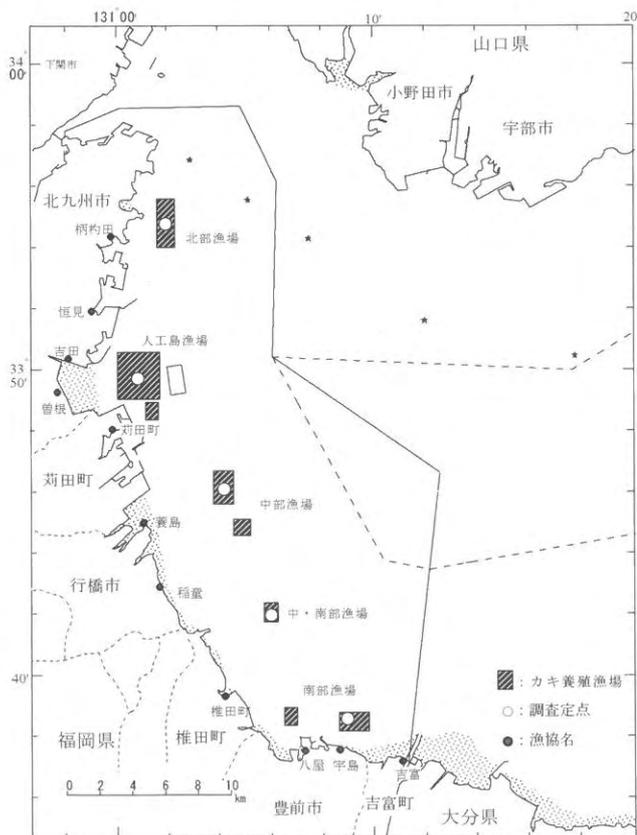


図1 調査位置図

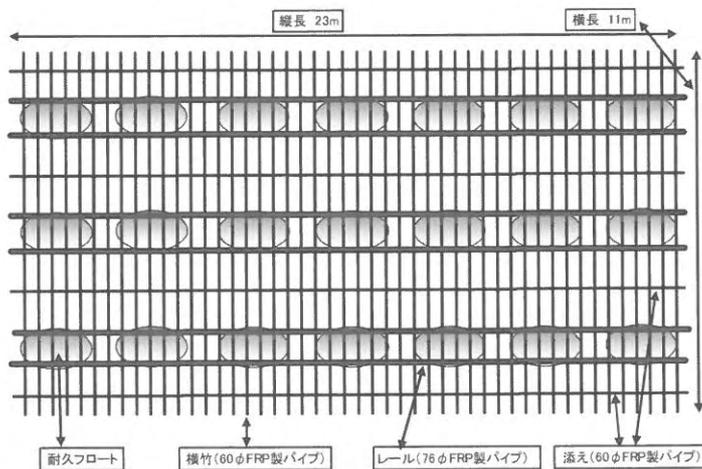


図2 イカダ見取り図

P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（直径60mm）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、蓑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耐波性の比較や、カキの収穫が始まる10月初旬時における成長比較試験を実施した。

結果および考察

1. 養殖状況調査

平成17年度は、聞き取りによると、11漁協（柄杓田、恒見、吉田、曾根、苅田町、蓑島、稲童、長井、八屋、宇島、吉富）、イカダ数176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時系列変化をそれぞれ図3及び図4に示した。漁場別のカキの成長みると、風波の影響の弱い人工島漁場では、10月には平均殻高99mm、11月には平均殻高、平均重量がそれぞれ98mm、70g、翌年1月にはそれぞれ123mm、120gに達するなど最も成長が速かった。また、例年通り風波の影響の強い他漁場では人工島周辺漁場と比較して成長が遅い傾向がみられ、南部漁場においては10月に平均殻高82mm、11月には平均殻高、平均重量が76mm、51g、翌年1月ではそれぞれ101mm、94gであった。各漁場ともに、例年並みの成長を示した。

カキのへい死については図5に示すように、9月調査時には、全域でへい死の発生はなく、順調に生育したが、10月に入ると、人工島及び中部漁場において3割程度へい死が発生した。例年、水温低下期には2～3割のカキのへい死が発生した後、収束する傾向がみられるが、今年度は11月に入ってもへい死は止まらず、へい死率は北部、人工島、中部、中・南部及び南部漁場でそれぞれ59.5、41.2、63.3、38.5及び57.1%と、全域でへい死が顕著となった。へい死の原因は特定されていないが、カキの身入りが増す10月以降の水温が平年と比較して高めであったため、活性の回復が困難であったことやフジツボ等、附着生物との競合がストレスとなったことが考えられた。なお、へい死は12月以降には水温の低下とともに収束した。

台風によるイカダの被害について、漁場での目視観察

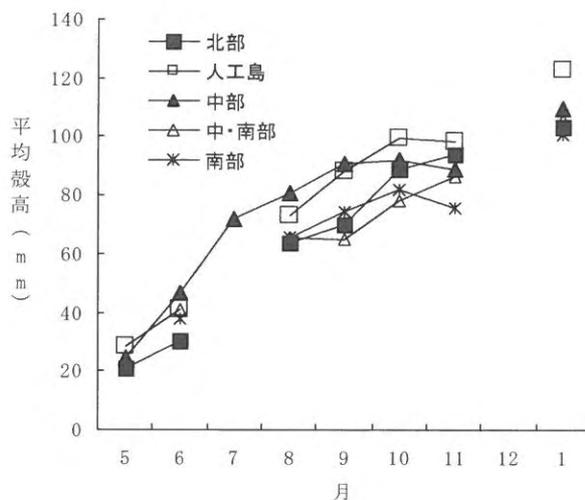


図3 各漁場におけるカキ平均殻高の変化

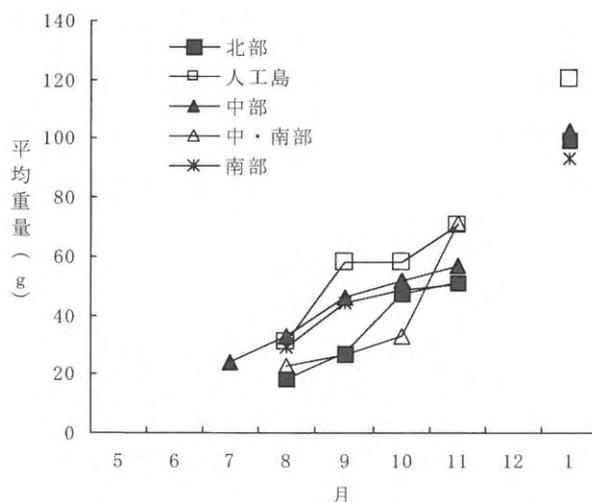


図4 各漁場におけるカキ平均重量の変化

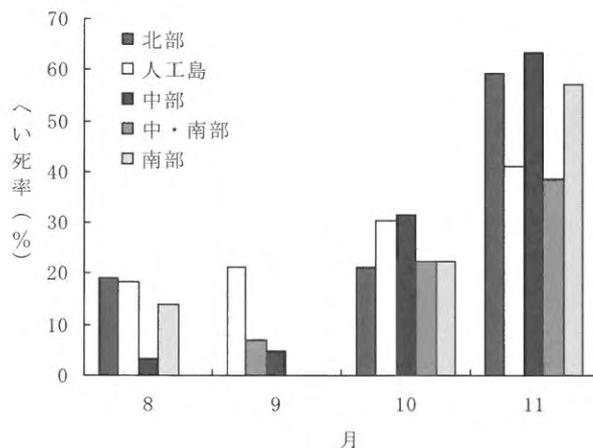


図5 各漁場におけるカキ斃死率の変化

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	13	1	0	0	0
	人工島内	(恒見)	73	0	0	0
		(吉田)	8	0	0	0
		(曾根)	32	0	0	0
		(苅田町)	2	0	0	0
苅田町	松山沖 (苅田町)	5	0	2	1	0
	南港内 (苅田町)	8	0	0	0	0
行橋市	養島	19	0	1	1	5
	稲童	4	0	0	0	1
椎田町	椎田町	1	0	0	0	0
豊前市	八屋	1	0	0	0	1
	宇島	7	0	0	0	0
吉富町	吉富	3	1	1	0	0
	計	176	2	4	2	17

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。

表2 カキ比較試験結果

イカダ年数	1年目				3年目			
	竹			FRP	竹			
台風時(9/4)	無傷	無傷	小破	無傷	小破	中破	大破	
平均殻高(mm)	73.7	73.6	81.8	90.2	86.8	92.4	89.9	
平均重量(g)	35.6	36.8	30.9	46.3	43.0	50.6	41.7	
むき身重量(g)	6.8	6.9	6.0	9.1	8.7	9.9	8.1	

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6日に台風14号が1度直撃しただけで、大破したイカダは数台程度と、全体の1/3程度が被害を受けた昨年度と比較して軽度であった。しかしながら、カキの垂下ロープがアンカーロープに絡まってカキが脱落したり、ロープが回収不能になった被害が数多くみられた。

2. 耐波性・高生産性イカダの開発調査

実験イカダ (FRP) と通常の竹製イカダとの比較試験結果を表2に示した。

本年度の養島漁場での台風被害状況は、表1に示したように、イカダ設置台数19台に対して大破、中破及び小破はそれぞれ1、1及び5台と、他の漁場と比較して被害の程度は大きかった。これは、養島漁場が地先から約5kmと沖合にカキの養殖漁場があり、周囲に波浪を遮るものが全くなく、波浪の影響を受けやすい漁場特質があるためであると考えられた。

この中で、今回の試験区として実験イカダとは別に設置1年目と3年目の竹製イカダそれぞれ3台を設けた



図6 イカダ破損状況 (中破)



図7 イカダ破損状況 (大破)

が、1年目の竹製イカダと実験イカダには殆ど被害が生じなかったが、図6及び図7に示すように3年目の竹製イカダには被害が生じる結果となった。

一方、カキの成長については実験イカダは3年目の竹製イカダと同様の良好な成長を示した。イカダについては、その振動がカキの摂餌活動を阻害するため、振動の少ないイカダの方がカキの成長が良く、振動を少なくする方式の1つとして、イカダ浮力を極力低減させることが報告²⁾されている。今回の試験において、実験イカダは試験期間中、図8及び図9に示すように浮力調整フロートを用いて浮力を低減させていた。そのために、実験イカダは振動が軽減され、結果として長年の使用により浮力の低下した3年目の竹製イカダと同等の成長を示したものと示唆された。

今回の結果から、実験イカダは耐波性能に優れ、かつ成長も良好なイカダであることが分かった。今後は、番

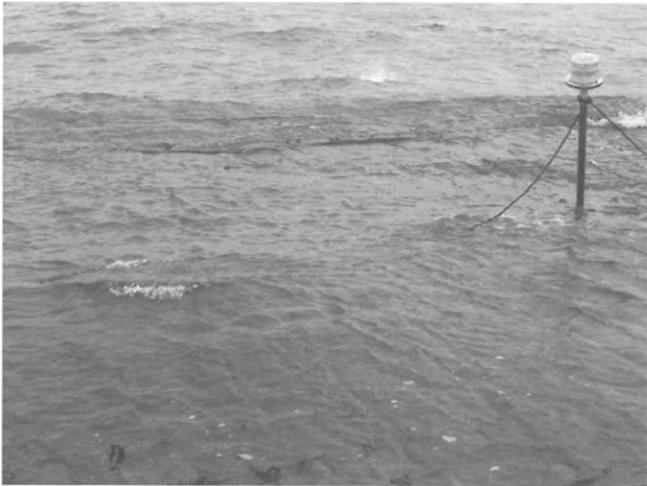


図8 低浮力時の実験イカダ

線の擦れ等による施設の耐久性を調査し、経済性の試算を行う必要がある。

文 献

1) 上妻智行・佐藤利幸・長本篤・江藤拓也：FRP製



図9 高浮力時の実験イカダ

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) 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)

干潟の生産性評価指標検討調査

長本 篤・中川 浩一

瀬戸内海の西端に位置する豊前海では、河川の河口域に広がる干潟域を利用してアサリ漁業が盛んに行われ、当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1986年の11,377 tをピークに激減し、2003年には67 tとピーク時の0.5%程度の漁獲しかなされていない。

このため、当研究所ではアサリ減少の原因究明調査に取り組んでおり、これまでに殻長5 mm程度の微小稚貝が大量に発生しても、漁獲サイズ(30 mm以上)に達する間に大きく減耗し、生産に結びつかないことが明らかとなった。

一方、微小稚貝については、転石や障害物のある漁場では稚貝減耗が軽減されている実態があることから、底質の不安定性(波浪による砂の流動等)による稚貝の逸散・流失が稚貝減耗の要因ではないかと想定される。

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、その効果を検証した。

方法

調査海域は福岡県築上郡吉富町の干潟域(吉富干潟)である(図1)。吉富干潟は、南側の大分県中津市まで続く広大な干潟域で豊前海のアサリ主要漁場である。この干潟のアサリ稚貝の発生域である地盤高約1 mの海域を調査域とし、杭打ち区、投石区、対照区の試験区を設定した(表1)。

1. 天然アサリの分布と成長

平成17年4月から平成18年1月まで毎月1~2回、表1に示す7試験区においてアサリの個体数及び殻長の測定を行った。アサリの採取方法は、各試験区の任意の10点を選び、直径4 cm、深さ5 cmの範囲の土砂を採取し、研究所に持ち帰り目合1 mmの篩でアサリを選別した。

最終調査月となる平成18年1月には分布密度の精度を高めるため、各試験区の任意の2点において30×40 cm、深

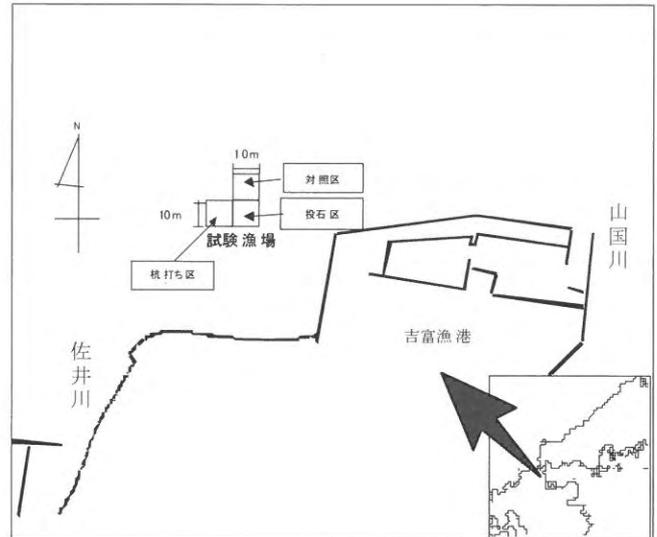


図1 調査位置図

表1 試験区の概要

試験区	構造		造成面積	調査項目	
	材料	間隔・密度		物理環境	底質環境
杭打ち区			100㎡		・中央粒径値 ・逸散減量 ・硫化物量 ・地盤高
杭打ち区1	材料: 孟宗竹(直径60~80mm) 長さ: 1.5m(50cm打ち込み)	間隔: 50cm	9㎡	・流況	
杭打ち区2	材料: 孟宗竹(直径60~80mm) 長さ: 1.5m(50cm打ち込み)	間隔: 1m間隔	9㎡		
投石区			100㎡	・流況	・中央粒径値 ・逸散減量 ・硫化物量 ・地盤高
投石区1	材料: 栗石 大きさ: 拳大	密度: 40個体/㎡	9㎡		
投石区2	材料: ①栗石②天然石 大きさ: ①拳大②直径2cm	密度: ①40個体/㎡ ②栗石の隙間に散布	9㎡		
投石区3	材料: 栗石 大きさ: 拳大	密度: 20個体/㎡	9㎡		
投石区4	材料: ①栗石②天然石 大きさ: ①拳大②直径2cm	密度: ①20個体/㎡ ②栗石の隙間に散布	9㎡		
対照区			100㎡	・流況 ・水深、波高	・中央粒径値 ・逸散減量 ・硫化物量 ・地盤高

さ5 cmに採取範囲を拡大した。

2. 標識アサリの逸散状況

平成17年5月10日に現場海域で採取した平均殻長7.4 mmのアサリを表1に示す7試験区において平成17年5月25日に放流した。放流方法は、アサリの識別が容易となるように試験区ごとにラッカーで色分けし、試験区の中央部分(1×1 mの範囲)に5,800個放流した。放流後2週間毎に各試験区の任意の10点において直径4 cm、深さ5 cmの範囲の土砂を採取し、目合1 mmの篩で選別後、個体数を計数した。計数後、アサリは後採取場所に再放流した。

3. 流況・波浪観測

杭打ち区1、投石区、対照区において、電磁流速計(CO

MPACT-EM：アレック電子株式会社）のセンサー部分が底面から約5cmになるよう埋め込み設置し、平成17年5月24日から6月8日まで観測した。電磁流速計の観測設定は、バースト2時間、インターバル0.5秒、サンプル個数600個とした。

また、波高計（COMPACT-WH：アレック電子株式会社）を対照区の中央に平成17年5月24日から6月8日まで設置した。波高計の観測設定はバースト30分、インターバル0.25秒、サンプル個数1,200個とした。

4. 底質環境

平成16年5月から平成17年11月まで約3ヶ月ごとに粒度組成、強熱減量、硫化物量の調査を行った。試料はアサリの生息深度を考慮し、干潮時に表1に示す杭打ち区と投石区の任意の地点から深さ5cmの砂泥を採取した。粒度組成はふるい分け分析法、強熱減量は550℃で6時間加熱した後、測定した。硫化物量は検知管により測定した。また、杭打ち区、投石区、対照区の地盤高の変化を把握するため、平成16年10月に各試験区の中央及び東西南北の5点に直径5mmの鉄棒を底面から15cmの高さになるよう打ち込み、平成18年1月に表出する鉄棒の長さを測定した。

結果及び考察

1. 天然アサリの分布と成長

各試験区における天然アサリの分布密度の推移を図2に示した。アサリは平成17年5月に投石区2で39,000個体/m²と高密度で分布し、その他の試験区でも8,900～20,500個体/m²と高密度でアサリが確認された。その後、分布密度は各試験区とも減少し、最終調査日である平成18年1月には投石区4が最も高く558個体/m²で対照区が最も低く213個体/m²であった。対照区を1としたときの各試験区の逸散防止効果の推移を図3に示した。5月25日以降の各試験区の効果は対照区と比較して、全体的に高い値となっているが、投石区の方が杭打ち区よりも高い傾向となっている。各試験区の平均殻長の推移を図4に示した。各試験区の平均殻長は平成17年4月には5.3～6.4mmであったが、調査終了時の平均殻長は19.7～21.0mmまで成長し、試験区間の成長の差は見られなかった。

2. 標識アサリの逸散状況

各試験区における標識アサリの残留率の推移を図5に示した。全ての試験区で残留率は放流後15日まで急激に減少し、その後横ばいで推移した。放流後77日の残留率は、対照区で0%であったが、杭打ち区1で15%、杭打ち区2で12%、投石区2で10%、投石区4で4%、投石区1で

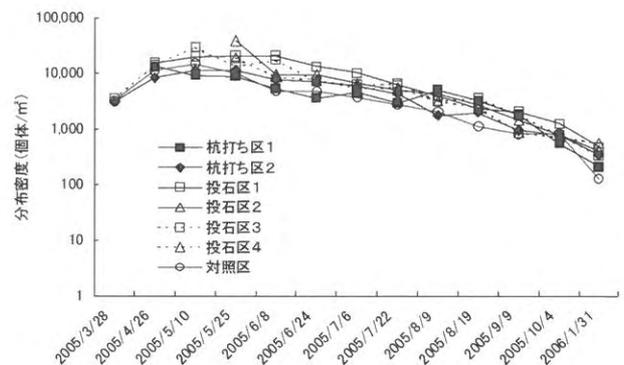


図2 天然アサリの分布密度の推移

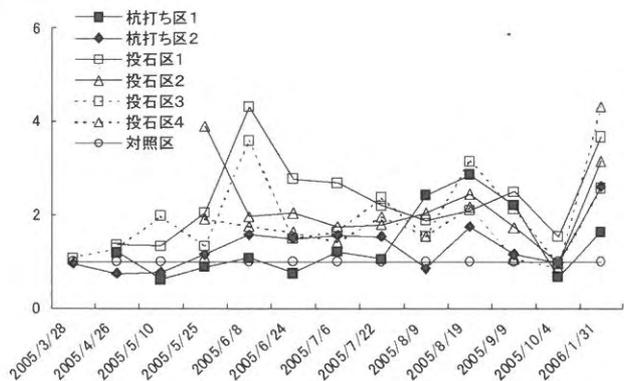


図3 対照区と比較した減耗防止効果の推移

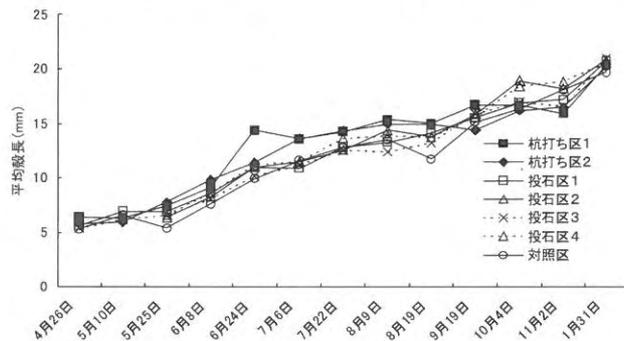


図4 各試験区における平均殻長の推移

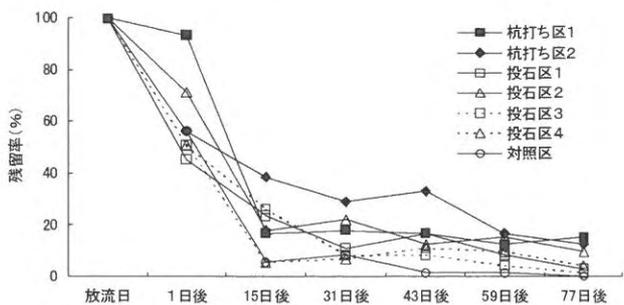


図5 標識アサリの残留率の推移

3%, 投石区3で1%であった。また、杭打ち区が投石区よ

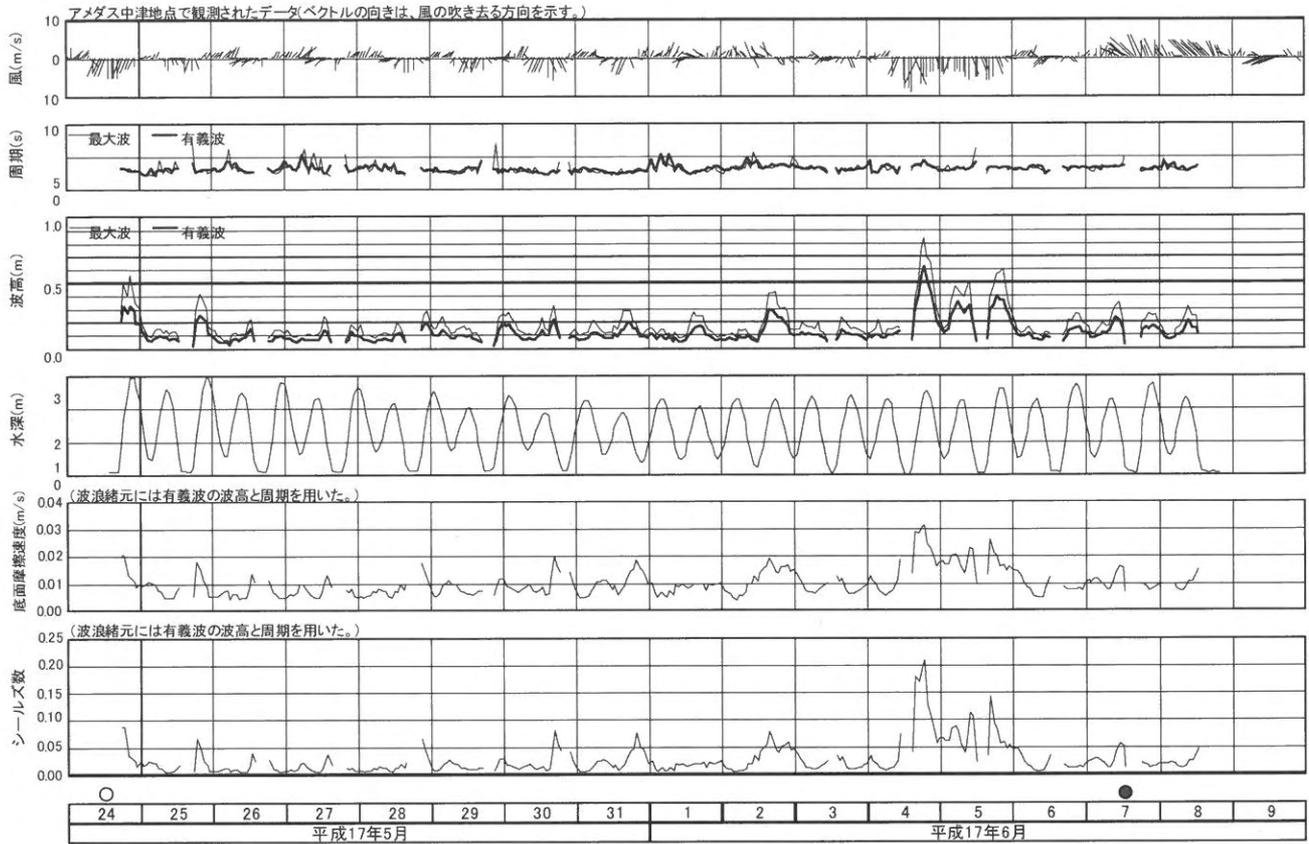


図6 シールドズ数算定結果

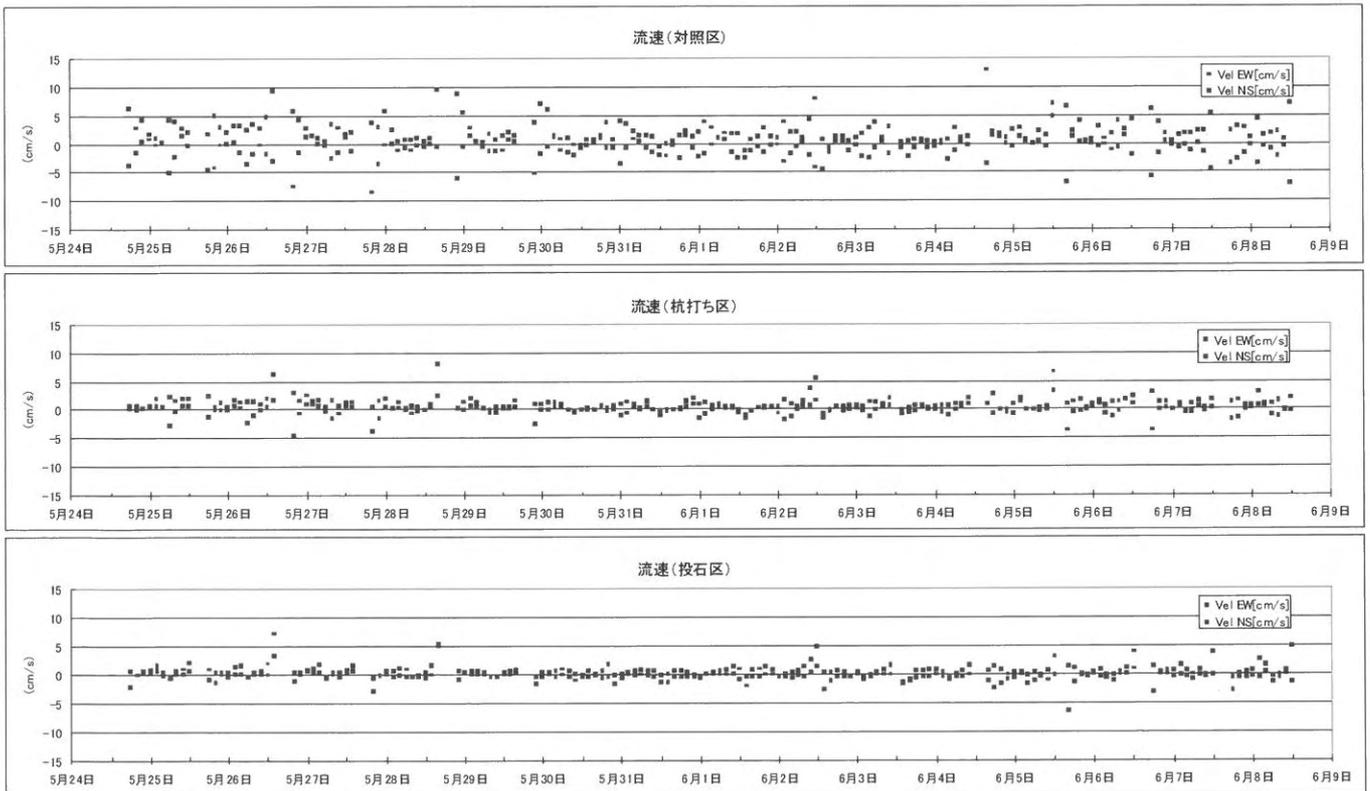


図7 0.5秒ピッチの生データ(6月4日18時)

りも高い傾向を示した。

3. 流況・波浪観測

波浪観測結果および波高から求めたシールズ数算定結果とアメダス中津地点での風データを図6に示した。6月4日から5日にかけて5~7m/sの比較的強い北風が吹き、4日の19時に観測期間中の最大有義波高62cmを記録した。最大波高が記録された19時のデータを基にシールズ数を算出すると対照区で0.207であったが杭打ち区では0.186であった。このときの6月4日19時の1時間前（データのバースト時間が120分のため）の18時の0.5秒ピッチ生データを図7に示した。有義波高に対応する実測流速値は対照区47.90cm/s、杭打ち区45.42cm/s、投石区52.82cm/sとなった。また、波の周期に対し測定インターバルが若干粗い（流速計の限界）ものの、波による往復流が明確に観測されており、その流速は最大で50cm/sを超えていた。したがって、当海域では波による波動流速がきわめて大きいと判断できる。

4. 底質環境

調査期間中の杭打ち区、投石区、対照区の中央粒径値を図8に、強熱減量を図9に、硫化物量を図10に、地盤高の変化を表2示した。

中央粒径値及び強熱減量は試験区間で大きな差は認められなかった。硫化物量は対照区では平成17年8月に0.028Smg/g、杭打ち区では平成16年8月に0.02Smg/gと高い値を示し、季節的な変動が確認されたが、試験区間の明確な差は認められなかった。

地盤高の変化は、対照区の鉄棒が紛失したため試験区間の比較が出来ないが、平成16年10月と比較し15ヶ月後の平成18年1月の杭打ち区では39mm、投石区では24mmの砂の堆積が見られた。

各試験区の天然アサリの分布密度及び流況や波浪観測結果から、杭打ちでは底層流速が抑制されることによる逸散防止効果が、投石では底層流速を抑制できなかったが、投石により海底面に凸凹ができ、流速の小さい部分ができることや砂の動きを抑制すること、また、アサリ稚貝は足糸により石等に付着する性質があることから、逸散防止効果が見られた。

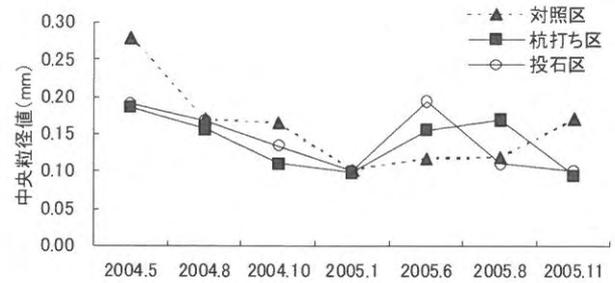


図8 中央粒径値の推移

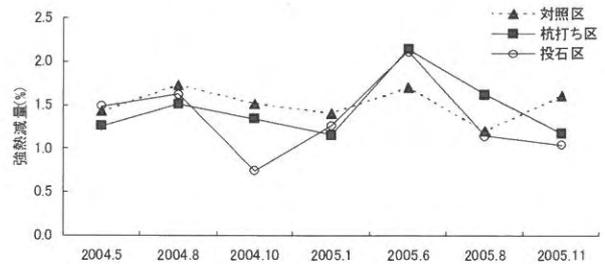


図9 強熱減量の推移

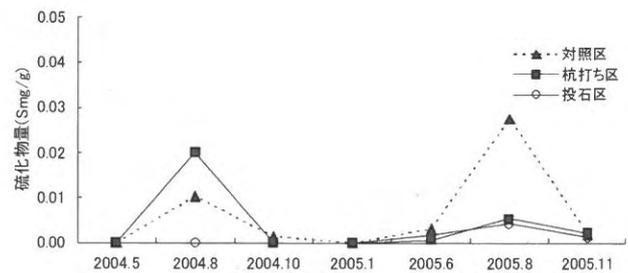


図10 硫化物量の推移

表2 地盤高の変化（単位：cm）

	2004.10	2006.1
杭打ち区	0	39
投石区	0	24

また、底層流速の抑制等による底質環境の大きな変化や試験区間のアサリの成長差は見られなかった。

以上の結果を踏まえ、今後は、杭打ちや投石の手法について改良を検討する必要があると思われる。

沿岸漁場整備開発事業調査

—メバル等根魚を対象とした増殖場造成—

江藤 拓也・佐藤 利幸・中川 浩一・長本 篤

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年度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

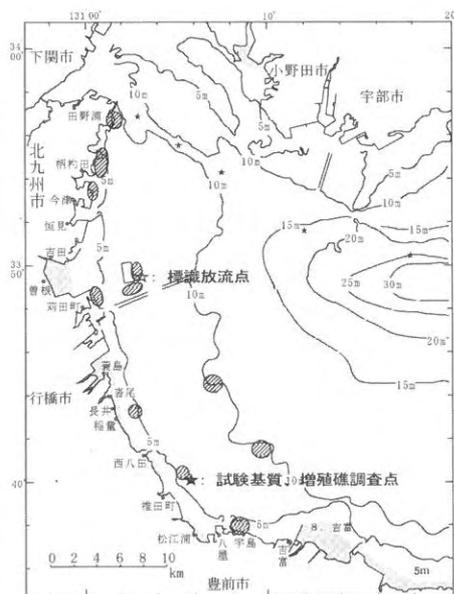


図1 調査点及び生息状況調査結果

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。

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、荻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

平成16年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、荻田町人工島東側護岸に放流した。親魚は、行橋市蓑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

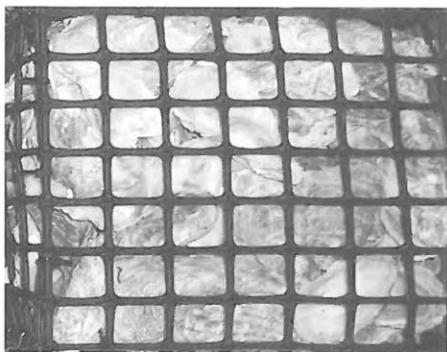
平成16年2月13日に椎田町地先（水深7m）の既存魚礁の上部（海底から3m）に2種類の試験基質を数個ずつ、潜水により設置した。

用いた試験基質の1つは、行橋市蓑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1辺30cmの立方体を製作した（図2）。

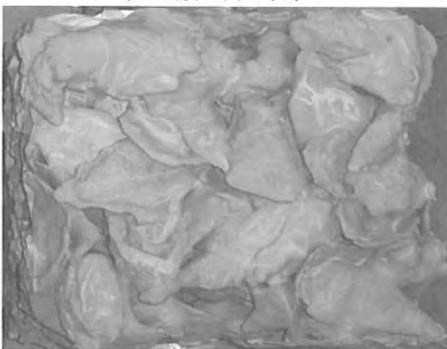
回収は、設置1ヶ月後（3月15日）、3ヶ月後（5月15日）、6ヶ月後（8月15日）、1年後（平成17年2月3日）に潜水し、経過した2種の試験基質をそれぞれ目合1mmのネット袋に入れて、実験室に持ち帰り解体し、付着物を全て

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月にかけて行橋市蓑島漁協で漁獲された幼～成魚のメバル、カサゴの胃内容物を基質調査と同一方法で同定した。



(カキ殻+ネット区)



(カキ殻+コンクリート区)

図2 2種類の試験基質

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のシーポリス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、平成17年6月15日(沈設4ヶ月後)に潜水目視により、設置直後の埋没状況および蛸集状況を観察した。

結果及び考察

1. 生息状況調査



(シェルナース3.5型)



(シーポリスE3型)

図3 2種類の試験増殖礁

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苧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、特に苧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18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167mm、重量65g(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0.09%であった。カサゴは平均全長152mm、

重量56g（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2.05%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27.7%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。

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，湿重量と種類数を図5に示した。カキ殻+ネット区は，1352個，湿重量227.7g出現しており，種類数は25種みられた。一方，カキ殻+コンクリート区は，1572個，湿重量166.3g出現しており，種類は36種みられた。

両区では，海綿動物，刺胞動物，ひも形動物，軟体動物，環形動物，節足動物，触手動物，棘皮動物，原索動物，脊ついで動物が出現していた。

メバル，カサゴの胃内容物とそれと一致した試験基質の付着物を表3に示した。

表1 標識放流結果

	メバル	カサゴ
幼魚	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	0~4km	0~1km
成長	167mm (65g)	152mm (56g)
採捕率	0.09%	2.05%
成魚	H16.11.26~30	H16.11.25~29
放流サイズ	182mm	208mm
放流数	255尾	300尾
移動	0~3km	0~1km
採捕率	0.8%	27.7%

H18.3.31現在

メバルの胃内容物は節足動物が2種が出現し，うち1種がカキ殻+ネット区及びカキ殻+コンクリート区と一致した。カサゴの胃内容物は，軟体動物1種，節足動物5種，棘皮動物2種が出現し，うち節足動物の1種がカキ殻+コンクリート区と節足動物の1種がカキ殻+ネット区及びカキ殻+コンクリート区と，棘皮動物1種がカキ殻+ネット区及びカキ殻+コンクリート区と一致した。

以上のことから，カキ殻を用いた基質を海中に設置すると，メバル，カサゴの餌料となる付着物量が増加し，増殖礁の蝟集効果をより高めることが示唆された。

4. 試験増殖礁調査

平成17年6月15日（沈設4ヶ月後）に潜水による増殖礁の設置状態を観察した。その結果，シーボリスE3型，シェルナース3.5型ともに増殖礁の破損や埋没は確認されなかった。

潜水目視による蝟集状況を表5と図6に示した。

シェルナース3.5型は7種，358個体観察され，メバルは全長8cmが5個体確認された。その他有用種として，スズキ，コショウダイ，クロダイ等が数個体みられた。

シーボリスE3型は7種，140個体観察され，メバルは全長8cmが6個体確認された。その他有用種として，スズキ，コショウダイ，クロダイ，ウマズラハギ等がみられた。

両試験増殖礁を比較すると，マアジの個体数の差を除くと蝟集効果に差はみられなかった。

以上のことから，両試験増殖礁ともにメバルなどの有用魚類の蝟集状況が確認され，今回用いた2種類の増殖礁の有効性が確認された。

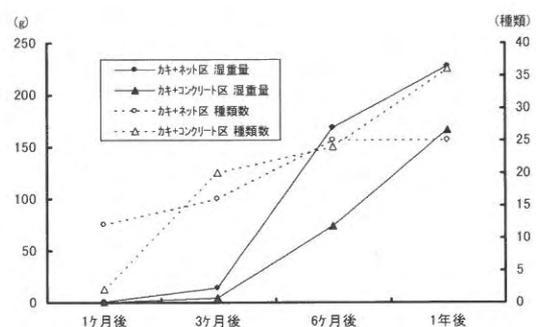


図4 経過月ごとの試験基質の付着物の変化

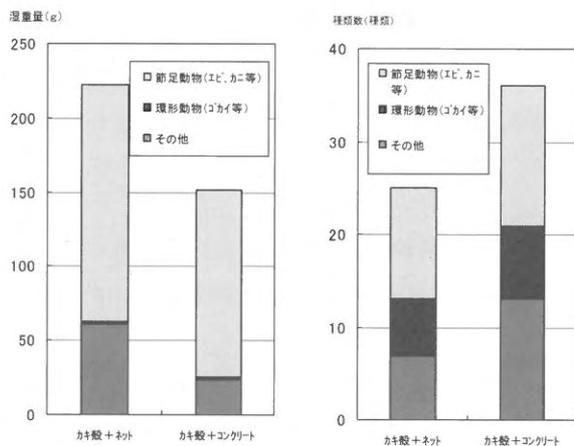


図5 設置1後の付着物の湿重量と種類数

表2 設置1年後の試験基質の付着物

門	綱	種名	項目	試験+ネット		試験+コンクリート	
				個体数	湿重量	個体数	湿重量
海綿動物	普通海綿綱	<i>DEMOSPONGIACE</i>	普通海綿綱	-	0.00	-	0.00
刺胞動物	花虫	<i>Actinaria</i>	ワカサギ目	4	0.01	6	0.08
ひも形動物	ヒモ	<i>Linum geniculatum</i>	ヒモ科	1	3.39	1	3.39
軟体動物	ワカサギ	<i>Mitrella bicincta</i>	ワカサギ目	1	0.03		
環形動物	ワカサギ	<i>Hermipolionotus heliosus</i>	ワカサギ目	1	0.18		
		<i>Neoparabalanus peltolapida</i>	ワカサギ目	2	0.42	1	0.04
		<i>Lepidostomus</i>	ワカサギ目	2	0.02	1	0.01
		<i>Hamothoe</i> sp.	ワカサギ目	6	0.84	5	0.47
		<i>Stegonothoe</i>	ワカサギ目	4	0.15		
		<i>Neotomanthos latipoda</i>	ワカサギ目			1	0.00
		<i>Nereis multigemma</i>	ワカサギ目	1	0.01	17	1.66
		<i>Nereis neoneanthes</i>	ワカサギ目	4	0.13		
		<i>Cirriformia</i> sp.	ワカサギ目	1	0.09		
		<i>Ampelithoe</i>	ワカサギ目	1	0.11		
節足動物	甲殻	<i>Janiridae</i>	ワカサギ目	6	0.01	4	0.00
		<i>Stenothoe</i> sp.	ワカサギ目			1	0.00
		<i>Jassa</i> sp.	ワカサギ目	1	0.00		
		<i>Corophium</i> sp.	ワカサギ目			1	0.00
		<i>Caprella californica</i>	ワカサギ目	2	0.01		
		<i>Alpheus bisincisus</i>	ワカサギ目	2	0.86	3	3.65
		<i>Alpheus edwardsii</i>	ワカサギ目	2	0.54		
		<i>Alpheus</i> sp.	ワカサギ目	4	0.30	2	0.31
		<i>Athanas</i>	ワカサギ目			2	0.04
		<i>Lyomata vittata</i>	ワカサギ目	61	6.13	168	19.55
		<i>Pisidia serratifrons</i>	ワカサギ目	1088	128.20	1264	87.14
		<i>Bromiidae</i>	ワカサギ目	1	0.01		
		<i>Gaillardellus orientalis</i>	ワカサギ目			1	2.03
		<i>Macramanus distinguendus</i>	ワカサギ目	35	17.36	6	3.36
		<i>Melospira granulosa</i>	ワカサギ目	6	6.31	1	0.19
		<i>Pilumnus minutus</i>	ワカサギ目	2	0.28	2	0.63
		<i>Sphaerocnus nitidus</i>	ワカサギ目	1	0.02	17	7.82
		<i>Xanthoidea</i>	ワカサギ目			2	0.09
陸生動物	ワカサギ	<i>Bugula neritina</i>	ワカサギ目	1	0.02	1	0.15
		<i>Bugulidae</i>	ワカサギ目	1	0.01	1	0.01
		<i>Caberiidae</i>	ワカサギ目	1	0.04		
		<i>Chelintomata</i>	ワカサギ目	1	0.01	1	0.02
棘皮動物	ワカサギ	<i>Ophiactidae</i>	ワカサギ目	41	0.42	17	0.19
		<i>Ophiotrichidae</i>	ワカサギ目	74	60.70	33	23.45
原索動物	ワカサギ	<i>Ascidia sydneiensis</i>	ワカサギ目			1	2.57
		<i>Ascidacea</i>	ワカサギ目			1	0.01
骨ついで動物	硬骨魚	<i>Parablennius yotsubi</i>	ワカサギ目	2	4.77	3	5.71
		<i>Oxobranchius elegans</i>	ワカサギ目			2	2.52
		合計		1351	227.69	1572	166.27
		種類数		25		36	

注：ワカサギ目はワカサギ目、0.00は0.01g未満を示す。

表3 胃内容物と試験基質の付着物との比較

門	綱	種名	項目	メバル 胃内容物	カサゴ 胃内容物	試験+ ネット	試験+ コンクリート
軟体動物	ワカサギ	<i>Arca boucardi</i>	ワカサギ目		○		
節足動物	甲殻	<i>Caprella</i> sp.	ワカサギ目	○			
		<i>Heptacarpus futilirostris</i>	ワカサギ目		○		
		<i>Pisidia serratifrons</i>	ワカサギ目	○	○	○	○
		<i>Pugettia</i> sp.	ワカサギ目		○		
		<i>Majidae</i>	ワカサギ目		○		
		<i>Xanthoidea</i>	ワカサギ目		○		○
棘皮動物	ワカサギ	<i>Comatulida</i>	ワカサギ目		○		
	ワカサギ	<i>Ophiotrichidae</i>	ワカサギ目		○	○	○

○：出現あり

表4 試験増殖礁の魚類蝟集効果 (H17.6.15 : 沈設4ヶ月経過後)

シェルナース(カキ殻+ネット)

種	全長(cm)	個体数
メバル	8	5
スズキ	8	10
マアジ	12	300
コショウダイ	23	1
クロダイ	30	2
	25	5
	20	3
イソギンポ属の一種	8	2
シマハゼ	5	30
合計個体数		358
合計種類数	7	

シーポリス(カキ殻+コンクリート)

種	全長(cm)	個体数
メバル	8	6
スズキ	30	1
マアジ	12	100
コショウダイ	25	3
クロダイ	25	5
	20	3
ウマズラハギ	25	2
シマハゼ	5	20
合計個体数		140
合計種類数	7	



シェルナース



シーポリス

図5 試験増殖礁の魚類蝟集状況 (H17.6.15 : 沈設4ヶ月経過後)

覆砂材代替技術開発事業

佐藤 利幸・江藤 拓也・中川 浩一

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¹⁾(以下「水砕スラグ」という。)は、その成分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)。

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ている。

方 法

16年度までの試験結果²⁾から、水砕スラグに固結や蛭集等の問題点がみられた。この結果を踏まえ、17年度は実海域での試験を中止し、室内試験にて海砂と水砕スラグ(磨砕スラグ)を混合することにより、固結や蛭集等の課題がどのレベルで解消されるか検討した。

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磨砕処理水砕スラグ(以下「磨砕スラグ」という。)を用い、室内にて固結試験、蛭集性比較試験、有用生物のエラ、消化管内観察及びベントス着底試験を行った。各試験の方法は以下に示した。

1. 固結試験

磨砕スラグに天然海砂(玄海灘産)を、0~100%まで10%割合毎に混合し、11通りの試験砂を試作した。各試験砂を3つに分け、0.03m³ づつプラスチック製バケツに入れ、バケツごと海水を浸した2ト角型水槽中に投入し、流水、エアレーション条件下で一定期間、水温、pH、土壌強度を測定した(図1)。なお、11通りの試験砂の内訳は、磨砕スラグ100%、磨砕スラグ90%混合砂、以下8

0%、70%、60%、50%、40%、30%、20%、10%、天然海砂100%で、土壌強度の測定には、山中式土壌硬度計((株)藤原製作所製、図2)を用いた。



図1 固結状況試験写真

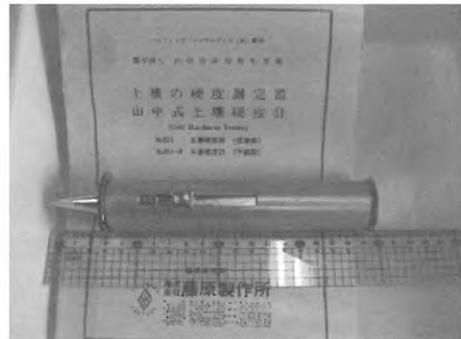


図2 山中式土壌硬度計

2. 蛭集性比較試験

1t 黒色円形水槽を用い、1水槽あたりスラグ混合砂や天然海砂等の中から2種類の基質を選び、交互に1/4円づつ敷き、一定期間、無給餌、流水、遮光条件下でクルマエビ(平均体長150mm)を各15尾投入し、各基質に対する蛭集状況等を観察した。

3. 有用生物のエラ、消化管内観察

磨砕スラグ混合砂水槽内で飼育した水産有用生物について、実体顕微鏡にてエラ、消化管等の目視観察を行い、スラグ片や針状スラグ等の影響について検討した。

4. ベントス着底状況試験

屋外2t角型水槽にて当研究所内の取水海水を用い、流水、エアレーション条件下で各磨砕スラグ混合砂割合別のベントス着底状況を観察した。

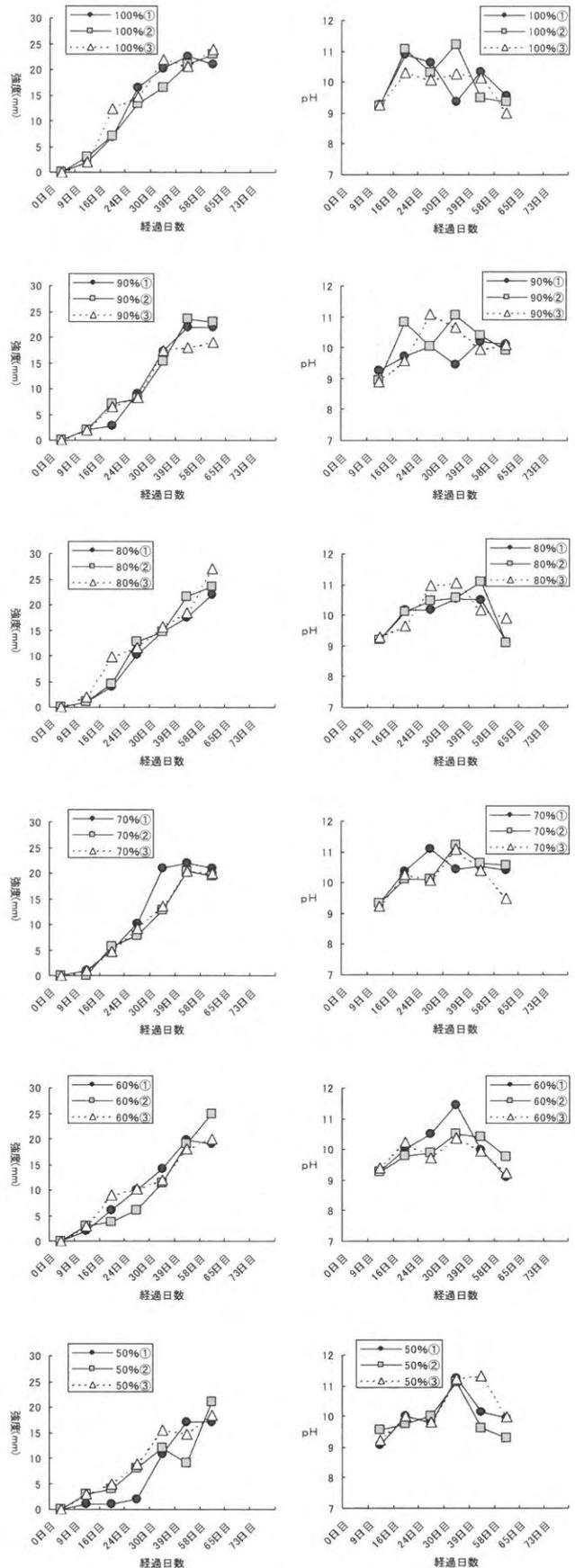
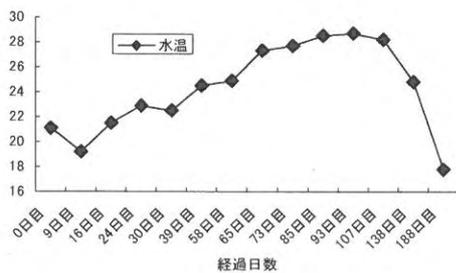
結果

1. 固結試験

固結試験結果を図3に示した。図3には磨砕スラグ含有100%試験区は100%と表示し、各試験区3本立てで実施したことから、それぞれ①～③で示した。試験は5月16日から11月9日まで188日間実施した。期間中の水温は17.8～28.7℃の範囲であった。

磨砕スラグ含有100～50%までの試験区で開始30日以内に土壌強度10mmを越え、固結が確認された。その間、間隙水のpH11を越える数値が測定された。また、磨砕スラグ含有40～30%までの試験区でも緩やかに土壌強度が上がり、開始60日以内に10mmを越え、固結が確認された。間隙水のpHも10や11を越える数値が測定された。さらに、磨砕スラグ含有20%の試験区では開始から60日まで土壌強度は概ね0mmであったが、60日以降緩やかに上がり、100日以降に10mmを上回る試験区がみられた。pHも開始60日までは9を下回る値で推移したが、その後、10を上回る値がみられた。一方、磨砕スラグ含有10%及び磨砕スラグ含有0%（天然海砂100%）では固結は確認されなかった。期間中のpHも9未満で推移し、8.9～7.8の範囲であった。

以上の結果をまとめると、磨砕スラグ混合砂のうちスラグ含有100～20%までの試験区で固結する状況が確認された。しかし、スラグ含有10%及び海砂100%の試験区では固結はみられなかった。また、固結のみられた試験区では、図4に示すとおり各試験区とも全体の5～7割程度が固結し、残りは非固結であった。



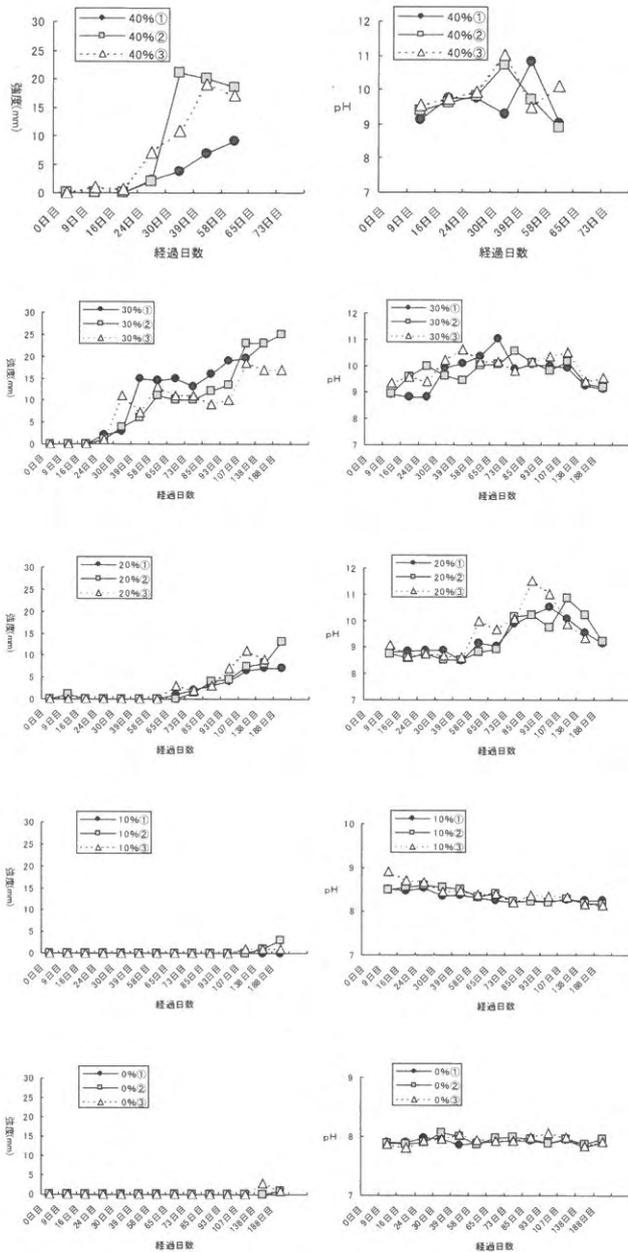


図3 磨砕スラグ混合砂の固結及びpH状況

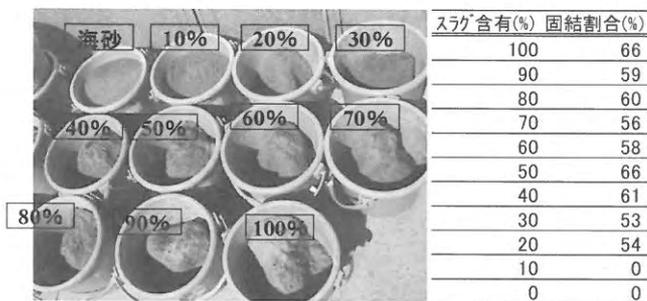


図4 スラグ含有別の固結割合

2. 蝟集性比較試験

磨砕スラグ含有砂(20%, 10%)に対するクルマエビの蝟集結果を図5に示した。試験は40日間実施し、ほぼ毎日クルマエビの蝟集状況を観察した。

磨砕スラグ含有20%と天然海砂を比較した試験区では、スラグ側に45.8%が、海砂側に54.2%が蝟集した。次に磨砕スラグ含有10%と天然海砂を比較した試験区では、スラグ側に46.3%が、海砂側に53.7%が蝟集した。最後に磨砕スラグ含有20%と磨砕スラグ含有10%を比較した試験区では、スラグ含有20%側に47.9%が、スラグ含有10%側に52.1%が蝟集した。

今回のクルマエビを用いた試験結果は、磨砕スラグ含有率20%、磨砕スラグ含有率10%、海砂100%で蝟集差はみられなかった。一方、16年度に実施した磨砕スラグ100%の同試験では、蝟集差がみられ、海砂に蝟集効果が高かったことから、磨砕スラグに海砂を混ぜることで海砂と同等の蝟集効果が得られるものと推察した。

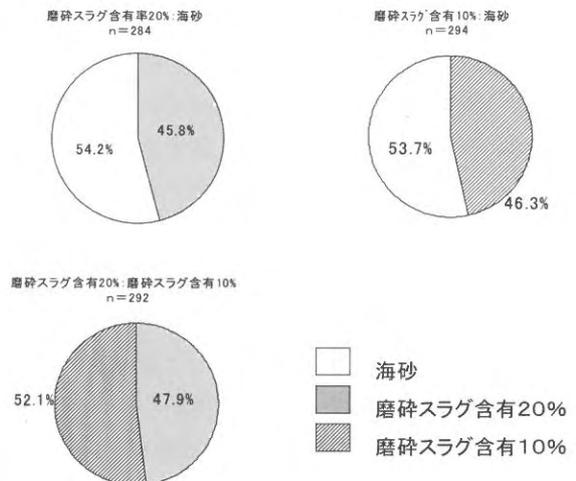


図5 クルマエビの蝟集結果

3. 有用生物のエラ、消化管内観察

1) クルマエビ

クルマエビの観察結果を表1に示した。消化管内には、海砂と同様にスラグが取り込まれた。その中には、図6に示すように針状のスラグも確認された。一方エラ部は、スラグによる裂傷等は確認されなかったが、一部にスラグが付着していた。また、磨砕スラグ20%混合砂で飼育したクルマエビは、図7に示すように10尾中8尾のエラが黒化する現象が確認されたが、原因は不明である。

試験区	検体	検体数	平均 体長 (mm)	平均 体重 (g)	スラグの有無 (有り数/全数)	
					エラ	消化管
磨砕スラグ10%混合砂	クルマエビ	11	169	44.2	0/11	8/11
磨砕スラグ20%混合砂	クルマエビ	10	157	36.3	2/10	9/10

海砂の有無 (有り数/全数)		その他
エラ	消化管	
0/11	10/11	なし
1/10	9/10	エラ部黒色化(8/10)

表1 クルマエビのエラ、消化管内観察結果

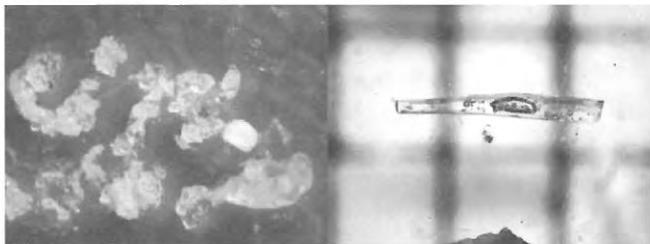


図6 クルマエビ消化管内で観察されたスラグ

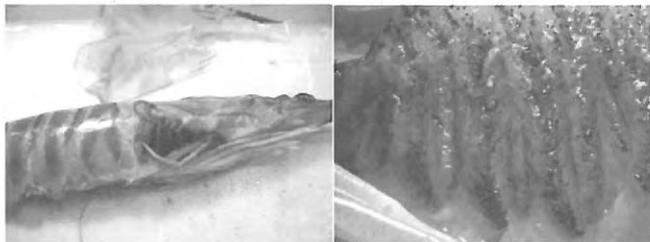


図7 エラ部が黒色化したクルマエビ

2) 二枚貝類 (アサリ及びアカガイ)

アサリ及びアカガイの観察結果を表2に示した。両者ともにスラグによる裂傷等は確認されなかったが、エラと消化管内でスラグが確認された。特にアサリは全ての個体の消化管内(10個体)で確認された。

試験区	検体	検体数	平均 体長 (mm)	平均 体重 (g)	スラグの有無 (有り数/全数)		その他
					エラ	消化管	
磨砕スラグ100%	アサリ	10	32.3	6.4	3/10	10/10	なし
磨砕スラグ100%	アカガイ	10	80.3	150.0	5/10	2/10	なし

表2 アサリ及びアカガイのエラ、消化管内観察結果

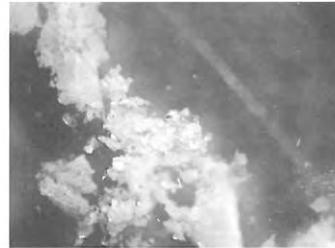


図6 アサリ消化管内で観察されたスラグ

4. ベントス着底状況試験

マクロベントスの着底状況を表3に示した。今回の試験では、磨砕スラグ含有率100%~10%までの試験区と海砂との間で、個体数、種類数などに顕著な差はみられなかった。しかし、今回は陸上水槽において取水海水を用い、実海域での実証試験の前段として予備的に実施した試験であることから、マクロベントスの着底状況については、実海域において検証する必要がある。

調査期日：平成17年9月(約4ヶ月後)

検体の種類	スラグ含有率 (%)	100%	90%	80%
底質の観察結果	固結状況	一部固結 一部固結 一部固結		
底生動物の分析結果	個体数	135	93	61
	湿重量 (g)	0.06	0.07	0.14
	種類数	5	5	5

70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
一部固結	一部固結	一部固結	一部固結	一部固結	非固結	非固結	非固結
54	39	95	8	33	40	18	75
0.05	0.14	0.21	0.03	0.09	0.11	0.12	0.05
5	5	8	3	4	3	3	3

注) 個体数・湿重量(g)/全量
湿重量の0.00は0.01g未満を示す

表3 マクロベントスの着底状況



図9 着底したマクロベントスの1種 (ブドウガイ)

文 献

- 1) 鐵鋼スラグ協会：土木用水砕スラグ，(1998)。
- 2) 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)。

資源管理型漁業対策事業

— 小型底びき網漁業 —

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となってきた。また、資源管理を行うさいの基本情報となる漁獲物の組成やいままで利用されていなかった資源の利用状況など今後資源管理を進めていくためにはこれら情報を必要不可欠である。そこで本事業では本海域の小型底びき網の資源状況を把握するために実施した。

方 法

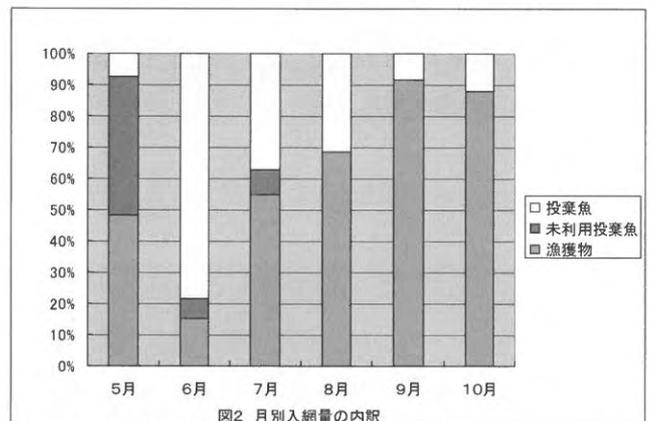
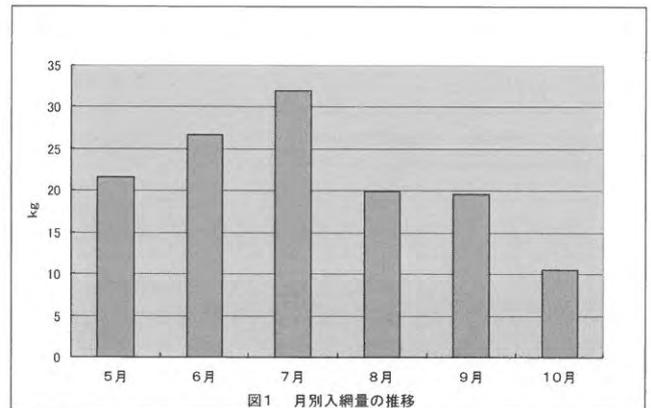
本海域における小型底びき網は、第2種手繰り網（エビこぎ網）と第3種手繰り網（貝桁網）を操業しているが、本調査では第2種手繰り網について調査を行った。

第2種手繰り網の行われる5月から10月の間に毎月1回漁船に搭乗し、現場海域で漁場が形成されている海域で操業を行った。操業時間は、実際の操業時間と同じ約50分で行った。水揚げされた漁獲物については、船上でゴミやクラゲを取り除いたあと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

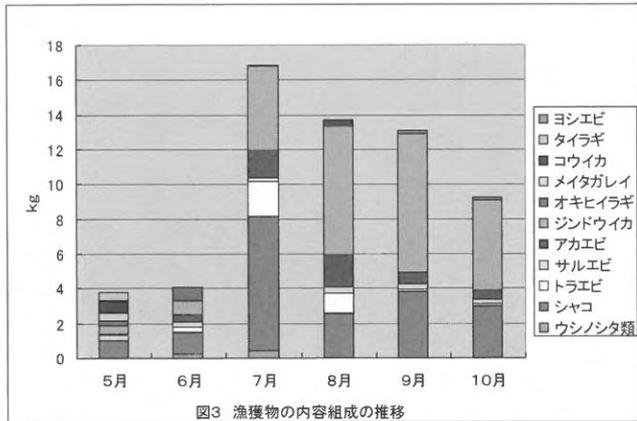
小型底びき網を操業して、袋網に入網した、月別入網量を図1に示した。月別入網量は、5月の20kgから7月まで増加を続け7月には最大の30kgを超えた。8月以降は、減少傾向を示し10月には最小の10kgの入網量となった。

次に月別入網量の内訳を図2に示した。投棄魚とは、漁獲物とは水揚げされ市場に出荷されるものを示す。また未利用投棄魚とは、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。最後に投棄魚とは水産業上全く価値のないものを示した。5月の内訳をみると未利用投棄魚が全体の約40%を示している。これは、12月から1月にかけて発生したカレイ類の幼魚の混獲多いものと考えられる。未利用投棄魚の特徴として5月に最も高い割合を示し、7月以降には出現が見られない、これはカレイ類の幼魚が成長にともない操業場所から移動しているためと考えられる。漁獲物の割合については、6月に一時入網状況が下がったものの、7月以降は50%を超え9月、10月には全入網物の80%が漁獲物であった。

漁獲物の内容組成の推移を図3に示す。5月、6月は漁獲物も少なくかつ他品種の漁獲物が水揚げされている。しかし7月以降漁獲物の量は大きく増加し7月に最大となった。その主な内訳はシャコ、小型エビ類そしてジンドウイカであった。特に7月以降にジンドウイカの漁獲物に占める割合は急速に増加した。ヨシエビなどの大型のエビ類は9月以降に漁獲がみられた。シャコにつ



いては操業期間中とおして漁獲がみられそのピークは7月であった。別水揚げ物の種組成を表1に示した。シャコ、アカエビ、サルエビ、トラエビなどの小型エビ類は操業期間中すべての月で出現した。ジンドウイカについては5月をのぞいて出現した。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、カナガシラが漁獲された。投棄魚としてはテッポウエビ類やフタホシイ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7月、8月の夏期に多くなる傾向がみられた。

表1 月別水揚げ物の種組成

	5月	6月	7月	8月	9月
漁獲物	シャコ アカエビ サルエビ ジンドウイカ コウイカ メイタガレイ オキヒイラギ タイラギ	シャコ アカエビ サルエビ トラエビ ジンドウイカ ウシノシタ類 メイタガレイ オキヒイラギ	シャコ アカエビ サルエビ トラエビ ジンドウイカ コウイカ ウシノシタ類	シャコ アカエビ サルエビ トラエビ ジンドウイカ コウイカ	シャコ アカエビ サルエビ トラエビ ヨシエビ ジンドウイカ
未利用投棄魚	カタクテイワシ シログチ カナガシラ マコガレイ マルアジ テンジクダイ	カタクテイワシ マコガレイ カナガシラ マルアジ テンジクダイ	カタクテイワシ マコガレイ カナガシラ メイタガレイ マルアジ マダイ		
投棄魚	フタホシイシガニ サンショウニ ネズミゴチ シログチ アカハゼ	フタホシイシガニ ネズミゴチ ヒメガザミ ナナトゲコブシ テナガテッポウエビ スナヒトデ	フタホシイシガニ サンショウニ ネズミゴチ トカゲエソ テナガテッポウエビ オニテッポウエビ	スベスベテッポウエビ ケブカエンコウガニ ヒメガザミ ナナトゲコブシ マメコブシ オニテッポウエビ テッポウエビ マイマイエビ エビジャコ フタホシイシガニ モミジガイ スナヒトデ	マメコブシ ナナトゲコブシ イシガニ ヒメガザミ モミジガイ

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・中川 浩一

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）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重量を次式により推測換算した。

1尾重量(kg) = 0.00005690 × (尾叉長)^{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、菟島、宇島、吉富（吉富町）漁業協同組合所属の小型底びき網9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17年に委託した標本船の出漁日数を表1に示した。菟島漁協の小型底引き網1統の月平均出漁日数は12.9日で、宇島漁協の小型底びき網1統の月平均出漁日数は13.3日であった。宇島漁協の小型定置網の月平均出漁日数は18.2日であった。

1) ヒラメ標本船操業日誌調査

平成17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上段に、過去6カ年の1統あたりの平均年間漁獲量を図1及び表3上段に示した。1統あたりの平均年間漁獲量は、5.5kgで昨年の約半分平成15年並みであった。主に4月と12月に漁獲されていた。

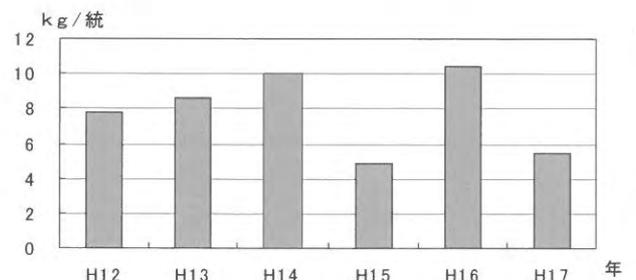


図1 菟島漁協所属小型底引き網漁業1統あたりのヒラメ年間平均漁獲量の推移

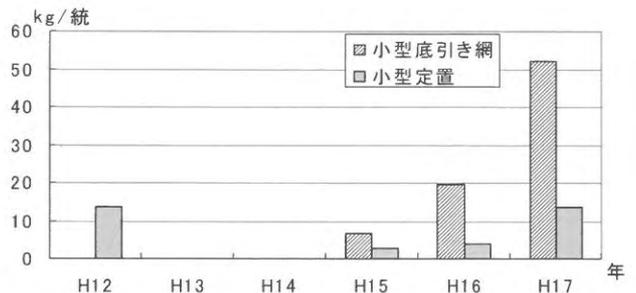


図2 宇島漁協所属小型底引き網漁業及び小型定置網1統あたりのトラフグ年間平均漁獲量の推移

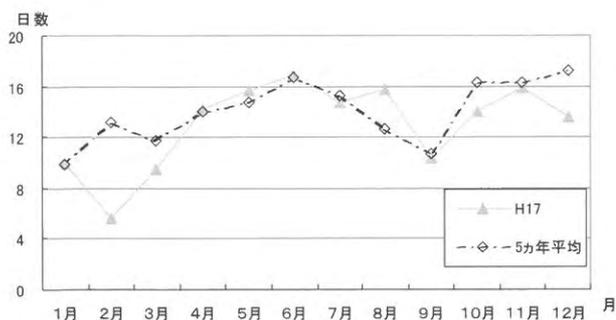


図3 小型底引き網年別月別の平均出漁日数

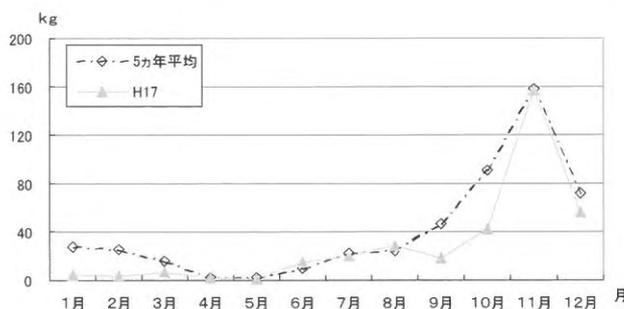


図5 ガザミの年別月別1統あたりの平均漁獲量

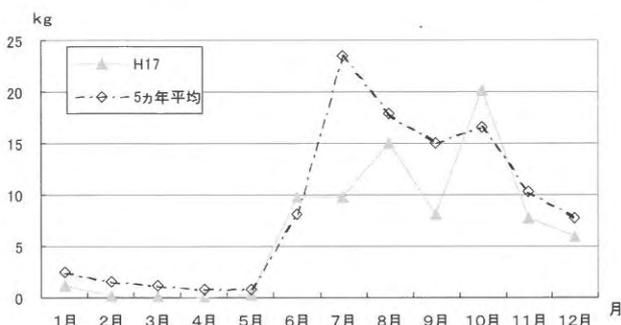


図4 クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

2) トラフグ標本船操業日誌調査

平成17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下段に、過去6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。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、昨年の倍以上の52.3kgで、3カ年連続で増加した。9～10月が最も多く12月まで漁獲され、3月～5月もわずかであるが漁獲された。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、13.6kgで昨年から大きく増加した。小型定置網では主に4～5月と11月に漁獲された。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が、平成15年から再び漁獲され平成17年は両漁業とも増加している。

2. 行橋魚市場における組合別サワラ出荷量調査

平成17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、10～11月が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4%、7～9月の夏季に水揚げされた量は2%だった。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) 小型底引き網

操業日誌記帳を依頼した過去6カ年の年別統数と所属組合数を表5に示す。平成17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6カ年の年別月別の操業統数を示した。

過去6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を基に過去5カ年の平均月別出漁日数と平成17年の月別出漁日数を求めた結果を図3と表8に示す。平成17年の2月は、悪天候が続き5カ年平均に比べ非常に少なかった。4月から9月は、ほぼ平均並みの出漁日数であったが、10～12月は平均を下回った。

・クルマエビ

過去5カ年の平均月別1統あたりの漁獲量を図4及び表9に示した。平成17年は過去5カ年最低であった昨年より増加し、平成14・15年並みの漁獲量であった。月別漁獲量は1～6月は、例年と同じく漁獲量は少なく、その後7～9月は増加したが、5カ年平均を大きく下回った。漁獲のピークが見られた10月は5カ年平均より多かったが、11・12月も5カ年平均を下回り、結果低位で推移した。

・ガザミ

過去5カ年の平均月別の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17年は1～3月の漁獲量は少なく、7～9月の夏季に入っても漁獲は伸び悩んだ。その後例年に遅れて漁獲されはじめ、結果年間約350kg弱の漁獲量であった。月別の漁獲量をみると、1～3月と9・10月は過去5カ年の平均を下回り、その他の月はほぼ平均並みの漁獲量であった。月別には、過去5カ年の平均と同じく3種けた網の始まる11月に漁獲のピークが見られた。

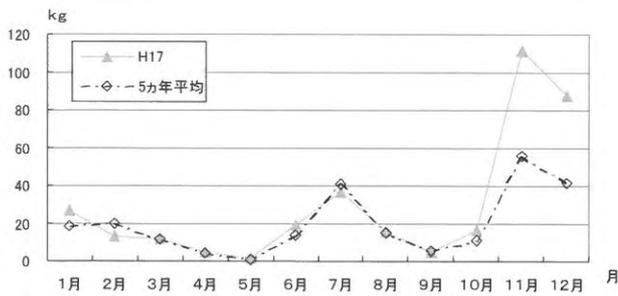


図6 ヨシエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

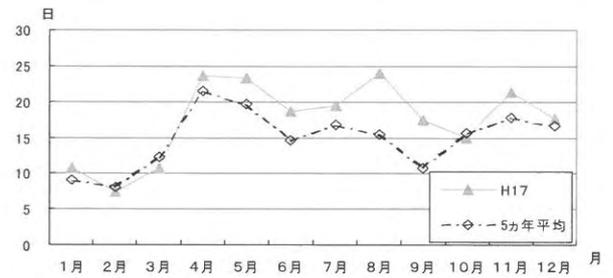


図9 小型定置網年別月別の平均出漁日数

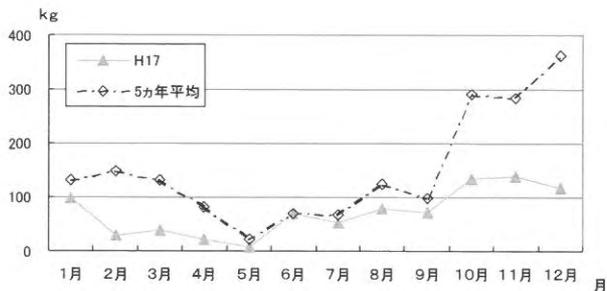


図7 シャコの年別月別1統あたりの平均漁獲量

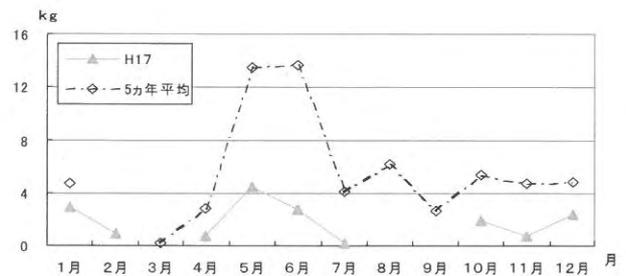


図10 クルマエビ年別月別1統あたりの平均漁獲量

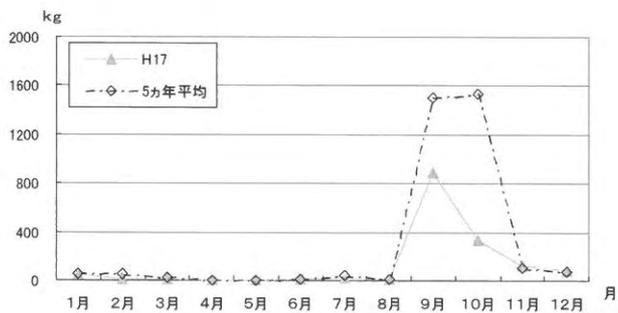


図8 シバエビの年別月別1統あたりの平均漁獲量

・ヨシエビ

過去5カ年の平均月別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17年は年間349kg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。過去5カ年の不漁年を除いた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、平成17年も同様に7月と11月にピークがみられた。特に3種けた網が始まった11月は例年になく多く漁獲された。

・シャコ

過去5カ年の平均月別の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。月別の漁獲量では、例年10～12月に漁獲が多いが、17年は秋季に入

っても漁獲の増加が見られなかった。さらに2～4月も平均を下回り、過去最低の漁獲量となった。

・シバエビ

過去5カ年の平均月別1統あたりの漁獲量を図8及び表13に示した。シバエビの漁獲量は、平成12及び13年5,000kgを上回る漁獲が見られたが、平成17年は前年より少なく過去5カ年平均3390kgの約半分の漁獲量と不漁であった。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過去6カ年の年別統数と所属組合数を表14に示す。平成17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6カ年の年別月別の操業統数を示した。

過去6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。平成17年は春季以降過去5カ年平均を上回り、過去5カ年で最も出漁日数の多かった平成12年に次ぐ209日であった。

・クルマエビ

過去5カ年の平均月別の1統あたりの漁獲量を図10及び表18に示した。平成17年は、過去最低であった前年度より増加したものの依然漁獲量は低く、年間平均で16.8kgだった。平成17年度は、年間を通じて過去5カ年の平均値を下回り、減少傾向が続いている。

・ガザミ

過去5カ年の平均月別の1統あたりの漁獲量を図11及び表19に示した。平成17年は年間平均33.5kgと過去最低、前年比約16%と極度に減少した。過去5カ年の平均値と比較しても年間を通して下回っており、かつ例年漁獲が増加する秋季も漁獲量は低迷した。本種の小型底びき網による平均漁獲量は、逆に前年に比べて増加していること

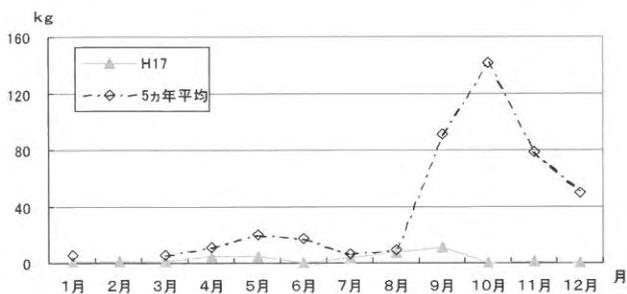


図11 ガザミの年別月別1統あたりの平均漁獲量

から、漁場と本種の分布に起因すると推察される。

・マゴチ

過去5カ年の平均月別の1統あたりの漁獲量を図12及び表20に示した。平成17年は年間平均71.4kgと前年の約半分の漁獲量であった。過去5カ年の平均値と比較しても年間を通じて下回り、例年漁獲が見込まれる夏季の漁獲量もわずかである。

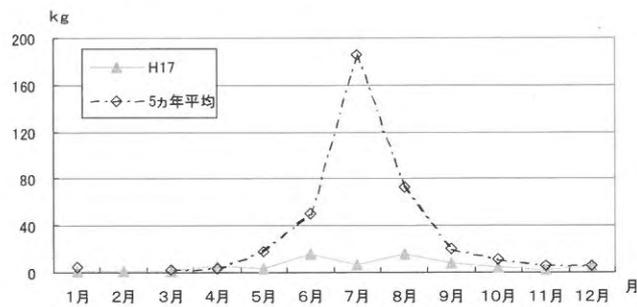


図12 マゴチの年別月別1統あたりの平均漁獲量

表1 平成17年標本船出漁日数

調査地	対象魚種	漁業種類	統数	出漁日数												計
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
蓑島	ヒラメ	小型底引き網	2	21	13	14	30	23	33	30	31	25	36	30	21	307
宇島	トラフグ	小型底引き網	2	20	12	17	35	40	32	26	32	17	29	32	27	319
		小型定置	2	23	12	18	50	51	48	39	48	35	39	41	33	437

単位:日

表2 平成17年標本船月別漁獲量

調査地	対象魚種	漁業種類	漁獲量 (kg/統)												計
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
蓑島	ヒラメ	小型底引き網	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.5	2.0	0.0	0.0	1.5	0.0	5.5
宇島	トラフグ	小型底引き網	0.0	0.0	1.7	5.8	0.8	0.0	0.0	0.0	10.2	31.4	0.8	1.7	52.3
		小型定置	0.0	0.0	0.0	5.2	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	13.6

kg/統

表3 年別漁獲量

調査地	対象魚種	漁業種類	統数	年別漁獲量 (kg/統)					
				H12	H13	H14	H15	H16	H17
蓑島	ヒラメ	小型底引き網	2	7.8	8.6	10.0	4.9	10.4	5.5
宇島	トラフグ	小型底引き網	2	0	0	0	6.8	19.8	52.3
		小型定置	2	13.5	0	0	2.9	3.7	13.6

kg/統

表4 行橋市場漁協別サワラ水揚げ量

組合名	銘柄	水揚げ量 (kg)										計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
稲童	サワラ	25	25	17.5	0	0	0	0	15	0	37.5	
	サゴシ	0.9	3.6	8.1	0	0	0	0	0	0	12.6	
沓尾	サワラ	0	0	25	5	25	17.5	442.5	427.5	65	962.5	
	サゴシ	0	0	0	0	0	0	27	0	0	27	
蓑島	サワラ	0	0	25	0	0	0	25	0	0	5	
	サゴシ	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0.9	
計		3.4	6.1	31.5	5	2.5	17.5	447.7	442.5	65	1021	

kg

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
H17	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
H17	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	8

表7 年別月別の小型底引き網標本船延べ出漁日数

単位:日

	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
H17	90	50	85	128	141	152	132	142	93	126	111	109	1,359

表8 年別月別の小型底引き網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
H12	8.5	12.6	11.6	13.4	15.4	17.5	14.5	13.7	11.2	17.6	16.7	16.4	169.0
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
5カ年平均	9.9	13.1	11.7	14.0	14.7	16.7	15.2	12.7	10.7	16.3	16.3	17.2	168.4
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

表9 クルマエビ年別月別小型底引き網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
H12	4.3	2.4	1.7	1.4	0.9	15.6	20.3	28.4	15.7	37.2	25.0	12.7	165.6
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
5カ年平均	2.4	1.5	1.1	0.7	0.8	8.1	23.4	17.8	15.0	16.5	10.3	7.7	105.5
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

表10 ガザミの年別月別小型底引き網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
H12	2.4	2.0	2.5	0.7	0.3	5.1	9.9	8.8	39.5	167.5	414.5	210.3	863.5
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
5カ年平均	27.6	25.4	15.3	2.0	2.1	9.8	21.9	24.1	46.1	90.4	157.7	71.6	494.0
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

表11 ヨシエビの年別月別小型底引き網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
H12	10.2	10.6	12.7	5.0	0.8	3.3	38.5	7.6	6.6	16.8	79.7	65.0	256.9
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
5カ年平均	18.4	19.8	11.7	3.7	0.7	13.7	40.6	14.8	5.2	11.1	55.4	41.6	237.0
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

表12 シャコの年別月別小型底引き網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
H12	181.5	164.1	123.7	81.9	12.9	68.4	51.0	189.7	143.9	476.2	478.4	673.5	2,645.3
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
5カ年平均	130.9	148.0	131.0	79.9	21.9	69.3	67.0	123.9	98.4	290.4	282.5	362.2	1,805.6
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

表13 シバエビの年別月別小型底引き網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
H12	30.2	36.4	6.9	0.2		2.0	37.6	4.5	2777.4	2627.9	118.7	155.0	5,796.6
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
5カ年平均	47.7	48.9	16.9	2.9	1.4	6.7	44.7	12.6	1498.7	1532.8	102.4	74.8	3,390.6
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

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
H17	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	計
H12	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
H13	2	1	2	3	3	3	2	1	2	5	5	4	4
H14	2	1	2	3	3	3	2	1	2	5	5	4	4
H15	1	1	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
H16	0	1	0	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3
H17	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	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
H17	32	22	32	71	70	56	39	48	35	45	64	53	567

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
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

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	単位kg
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	
5カ年平均	4.7		0.2	2.8	13.4	13.7	4.1	6.2	2.7	5.4	4.7	4.8	62.6	
H17	2.9	0.9		0.8	4.4	2.7	0.2			1.9	0.8	2.4	16.8	

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	単位kg
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	
5カ年平均	5.5		5.4	10.4	19.8	16.9	6.7	9.4	90.9	140.7	78.0	49.6	433.3	
H17	0.8	0.6	0.6	4.6	4.8		3.3	7.2	10.5		1.2		33.5	

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	単位kg
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	
5カ年平均	5.0		2.0	3.7	18.3	50.0	184.9	72.4	20.2	11.6	5.0	5.3	378.6	
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	

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。

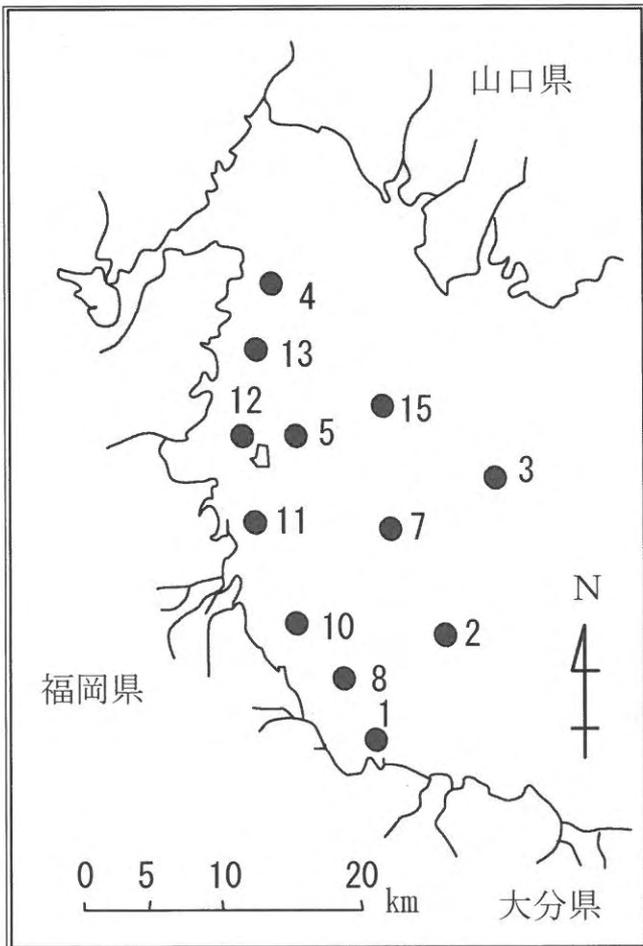


図1 調査点

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。年別のカタクチイワシ卵の平均採取数の変化は2001年度以降増加傾向を示していたが、'05年度は'04年度に続いて著しく減少した(図2)。

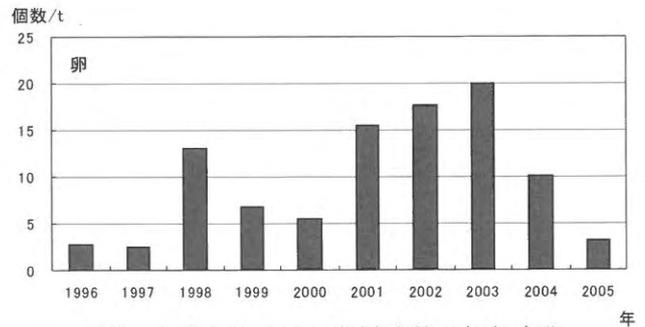


図2 カタクチイワシ卵採取数の経年変化

カタクチイワシ稚仔魚の平均採取数の推移は、'02年度まで卵採取数と類似していたが、'03年度と'04年度は異なる傾向が見られた。'05年度は卵採取数と同様に著しく減少した(図3)。

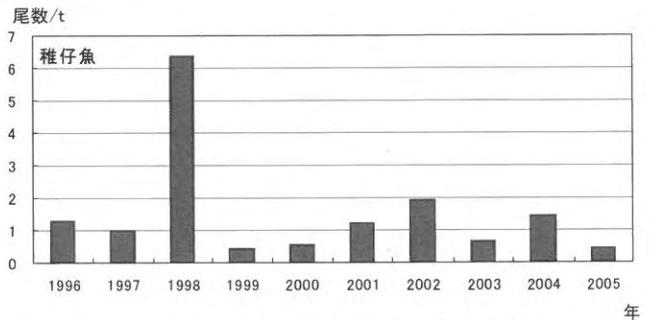


図3 カタクチイワシ稚仔魚採取数の経年変化

月別の平均採取数を図4に示す。卵と稚仔の採取状況は類似した傾向が見られた。例年、月別のカタクチイワシ卵・稚仔採取量は春季と秋季に採取されるが、'05年度の秋季は、卵・稚仔とも著しく少なかった。最も多く卵を採取したのは、'05/5/9調査時のst.7で例年並みの114.74個/tだが、全体的には少なく平均数は低い。最も多く稚仔魚を採取したのは、卵と同日調査時におけるst.15の9.81尾/tで例年に比較すると1/10以下の値であった。

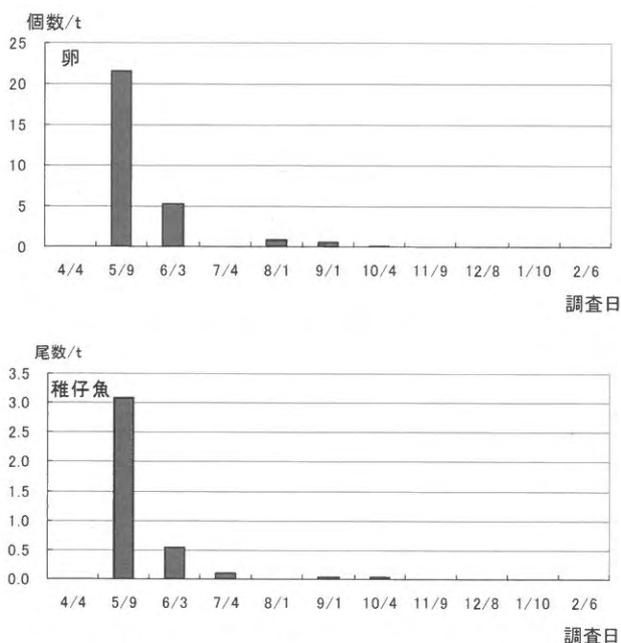


図4 月別卵及び稚仔魚の平均採取数

調査地点別の5月、6月の調査時における卵及び稚仔魚の分布状況を図5に示した。5月のカタクチイワシの卵は、中部から南部の沖合域に多く、沿岸域にも見られた。しかし6月は沿岸域では見られず、中部沖合域のみで見られた。

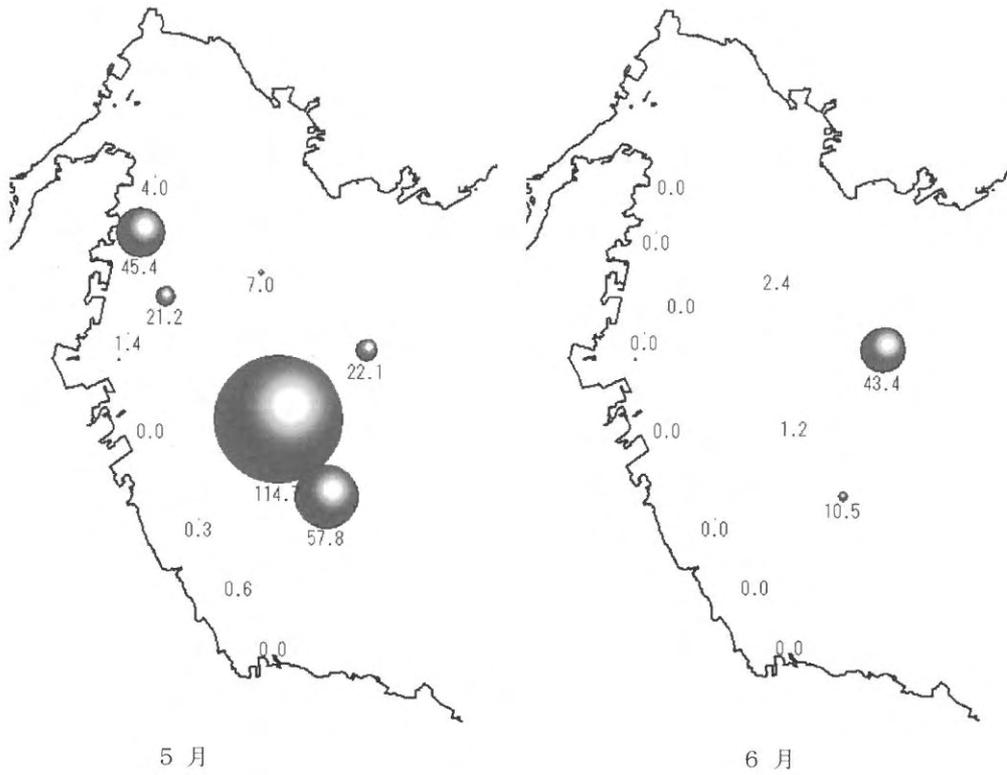
稚仔魚の出現状況は卵の分布状況と類似して、5月北部から中部沖合に多く、沿岸域でも見られたが、6月は沿岸域では見られなかった。

本年度は例年に比べカタクチイワシの卵・稚仔の量は非常に少なく、'97年度以前の低いレベルである。本年度の特徴として例年に比較して秋季の結果が著しく低いことが挙げられる。隣県の同調査に置いても類似した傾向が速報として伝えられており、今後のカタクチイワシ資源の動向に注意する必要がある。

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
2005/4/4 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005/4/4 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005/5/9 卵	0	57.75	22.11	4.01	21.21	114.74	0.55	0.35	0.00	1.38	45.44	6.99	22.88
2005/5/9 稚仔	0	3.68	0	1.46	5	8.08	0	0	0.62	1.38	1.36	9.81	2.61
2005/6/3 卵	0	10.52	43.41	0	0	1.22	0	0	0	0	0	2.41	4.80
2005/6/3 稚仔	0	1	2.89	0	0	2	0	0	0	0	0	0.48	0.49
2005/7/4 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005/7/4 稚仔	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0.90
2005/8/1 卵	0	1	0	0	0.38	8	0	0	0	0	0	0.59	0.88
2005/8/1 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005/9/1 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.49	0.54
2005/9/1 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41	0.03
2005/10/4 卵	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
2005/10/4 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	1.03	0	0	0	0	0.09
2005/11/9 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005/11/9 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005/12/8 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005/12/8 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006/1/10 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006/1/10 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006/2/6 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006/2/6 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006/3/6 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006/3/6 稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計 卵	0.00	70.00	66.13	4.01	21.59	124.18	0.55	0.35	0.00	1.38	45.44	16.48	29.1756
計 稚仔	0.00	4.34	2.89	1.46	15.78	9.91	0.00	1.03	0.62	1.38	1.36	10.70	4.12212

(卵)



(稚仔)

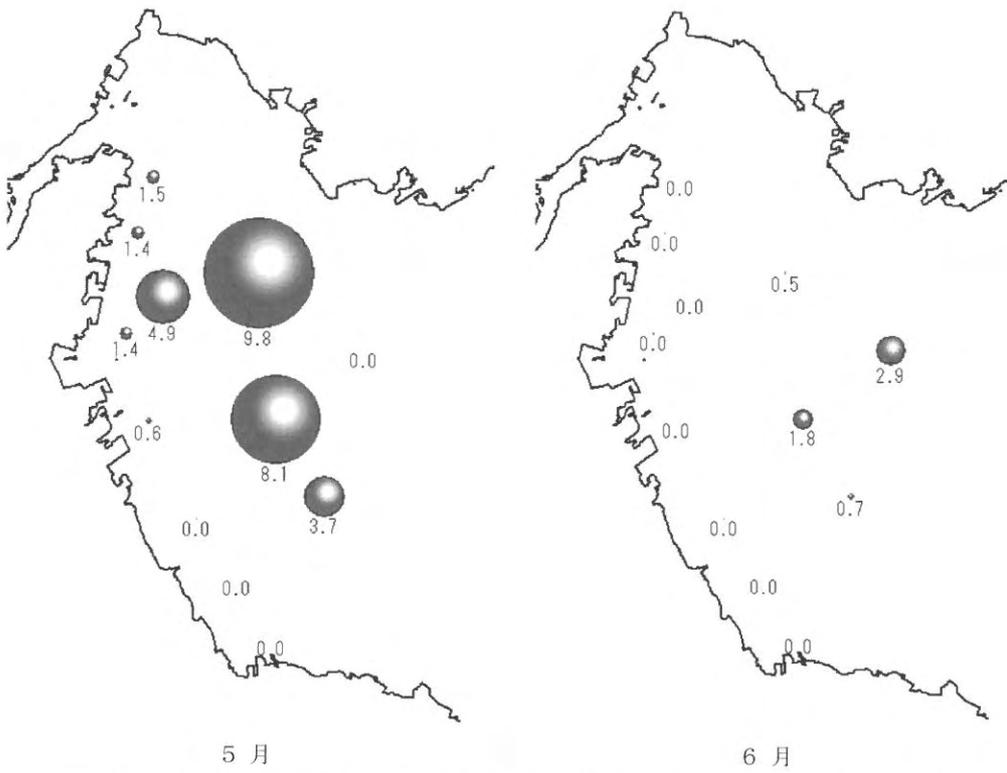


図5 カタクチイワシの卵及び稚仔の分布状況 (個・尾/t)