

漁港の多面的利用調査

(1) 水質・底質調査

江崎 恭志・江藤 拓也・中岡 歩

漁港内の水域は、その構造上静穏であるため、近年では漁船係留という用途以外に、魚類の蓄養が行われる事例が多くなっている。一方、このような閉鎖的な海域で集約的に生物を飼育することは、残餌や老廃物等による水質・底質の悪化を招くおそれがあるため、適切な環境監視を行っていく必要がある。

そこで、そのような漁港のひとつである糸島市姫島漁港において、水質・底質の調査を行い、現状での蓄養水域としての適性について検討を行った。

方 法

調査海域および定点を図1に示した。定点は、漁港内にある蓄養施設周辺に計4点（+底質対照区1点）とした。

1. 水質調査

現場海上にて、測定機器による観測を行った。調査項目は、表層水温および底層溶存酸素量とした。調査時期は、平成24年7、11月及び平成25年2月の各1回とした。

2. 底質調査

現場海上にて、エクマンバージ型採泥器を用いて底泥のサンプリングを行い、各種化学分析に供した。調査項目は、水分率・強熱減量・全硫化物量・CODとした。調査時期は、底質環境が年間で最も悪化する高水温季の

7月に1回とした。

結果及び考察

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

底層の溶存酸素量は、全ての定点で、7月に最低値を示したことから、高水温季に底層の有機物分解に伴う酸素消費が進行し、水質が最も悪化していることがわかった。しかし、その時季においても、水生生物の正常な生存条件の目安である6mg/Lを下回ることにはなかったことから、水質の面からは、蓄養水域としての利用に問題はないことが推察された。

2. 底質調査

調査結果を表2に、また底質悪化の目安として全硫化物量とCODの関係を図2に、それぞれ示した。

全ての定点で、汚染の始まりの目安とされる全硫化物量0.2mg/g乾泥・COD20mg/g乾泥を大きく下回っていたことから、底質の面からも、蓄養水域としての利用に問題はないことが推察された。

ただし、今後蓄養を継続していく過程で汚染が進行する可能性もあることから、今後とも引き続き調査を実施していく必要があると考えられた。

表1 水質調査結果

時期	定点	表層水温 (°C)	底層の溶存酸素量 (mg/L)
7月	1	23.8	6.53
	2	24.1	6.91
	3	23.9	6.88
	4	23.7	6.74
11月	1	17.1	9.95
	2	17.2	10.01
	3	17.2	9.61
	4	17.4	9.66
2月	1	11.5	8.47
	2	11.3	8.33
	3	11.4	8.51
	4	11.5	8.32

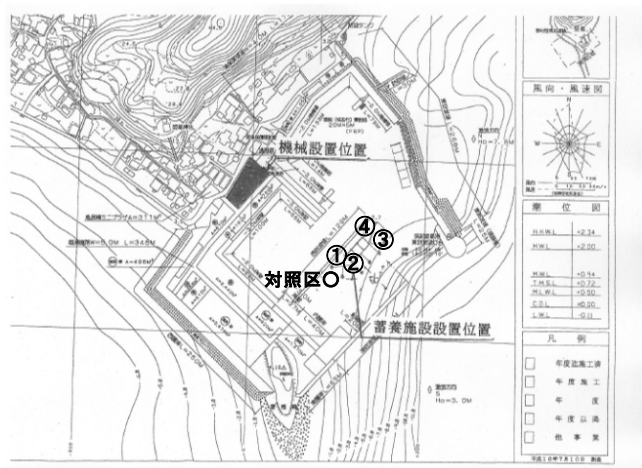


図1 調査海域および定点

表2 底質調査結果

定点	乾泥率 (%)	強熱減量 (%)	全硫化物量 (mg/乾泥g)	COD (mg/乾泥g)
1	75.9	5.7	0.003	3.4
2	71.7	5.3	0.007	2.2
3	68.5	6.2	0.009	4.4
4	76.0	4.0	0.006	4.8
対照区	80.7	2.3	0.000	0.8

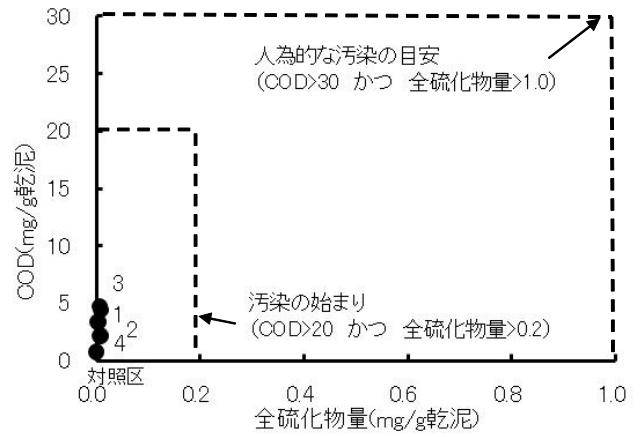


図2 全硫化物量とCODの関係

漁港の多面的利用調査

(2) カキ養殖施設付着生物防除事業

内藤 剛

福岡市漁業協同組合唐泊支所（以下「唐泊」）で養殖されたマガキ（以下「カキ」）は、高度な品質管理のもと「唐泊恵比須かき」としてブランド化され、焼カキ小屋等で高い評価を得ており、漁業者にとって海況等により漁船漁業の操業が制限される冬季の貴重な収入源となっている。

一方、漁場が内湾である福岡湾の入り口に位置していることから、栄養、プランクトン量が豊富で、餌料環境は外海より良好ではあるが、反面ムラサキイガイ（以下「イガイ」）をはじめとする付着生物がカキ殻及びカキ養殖施設に大量に付着する。

これら付着生物はカキと餌料が競合するとともに、出荷時に大量の残渣の発生源となることから、漁期中に温湯処理と干出処理を組み合わせることで防除作業を実施しているが、要するコストがカキ養殖業の収益性に大きな影響を与えている。

そこで、本事業では、カキ養殖業の収益性の向上に資するため、カキ養殖施設への付着生物防除手法を検討することを目的とした。

方 法

1. 代替手法検討

唐泊地先のカキ養殖漁場を調査海域とした。調査海域のカキ養殖イカダから採取してきたカキコレクターを、

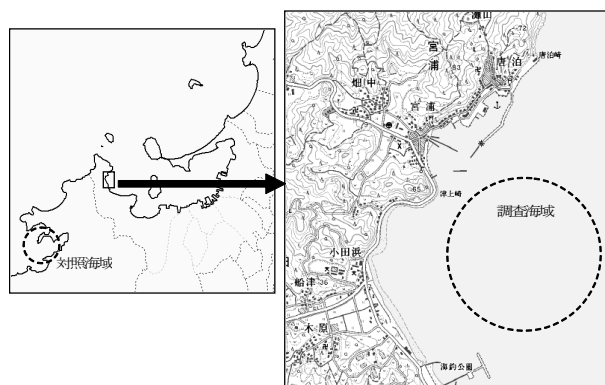


図1 調査海域

携帯用ガスバーナーの炎で30秒、60秒間焼殺処理し、エアレーション条件下で24時間養生した後、カキとイガイの生残状況を確認した。対照区として、無処理のカキコレクターを処理区と同様に常温海水で養生し、生残状況を確認した。60秒を超える焼殺処理も試みたが、カキ垂下連に使用するロープの切断につながる恐れがあるため中止した。カキの生残は殻を除去して刺激への反応の有無で、イガイの生残は外部から殻の開き具合と刺激への反応の有無で判断した。

2. カキ成長・生残、漁場環境及び付着生物量の把握

平成24年8月から平成25年3月の間、調査海域のカキ養殖イカダの縁辺部と中央部から月1回カキコレクターを採取し、カキの成長・生残、付着生物量及びへい死殻量の測定を行った。

同じ場所で水深1.5m層に水温連続観測計を設置し、水温の連続測定を行った。カキ餌料の指標となる海水のクロロフィル濃度について、カキ調査時に採水、測定を行った。

比較検討のため、対照海域として特に付着物除去対策を講じていない糸島地区のカキ漁場で同様の調査を行った。

結果及び考察

1. 代替手法検討

結果は表1のとおりであった。全ての試験区と対象区でカキのへい死は認められなかった。イガイは焼殺処理の30秒区で7%、60秒区で17%がへい死していた。供試貝のサイズは、カキで殻高84.0mm、イガイで殻長21.0mmであった。

表1 代替手法検討試験結果

	カキ		イガイ	
	生残(%)	へい死(%)	生残(%)	へい死(%)
対照区	100	0	100	0
焼殺区	60秒	100	83	17
	30秒	100	93	7

当該手法は他産地でイガイの防除に利用されているが¹⁾、本試験でのイガイのへい死率は30秒処理では7%と、既報における温湯処理の2%と比較して効果が高かったが、60秒処理では17%で、温湯処理の54%と比較して低かった²⁾。これは、当海域ではイガイの量が多く、バーナーの炎は高熱のため表面のイガイは速やかにへい死させるものの、密集したイガイの中心部まで熱が到達するには時間を要するためであると考えられた。一方温湯は密集したイガイの中心部まで浸漬することで効率的に熱を伝え、へい死させる効果が高いと考えられた。また、バーナーによる長時間の加熱処理は作業効率の低下の他、燃料コストの増加、ロープの燃焼による切断につながる恐れがあることから、当海域における温湯処理の代替技術としての有効性は低いと考えられた。

2. カキ成長・生残、漁場環境及び付着生物量の把握

殻高、殻付重量、むき身重量、身入（むき身重量/殻付き重量×100）の推移を図2～5に示した。調査海域では中央部、対照海域では縁辺部が大きい傾向にあった。調査海域と対照海域を比較すると、1～2月にむき身重量と身入で対照海域が高かった他は、明確な差は認められなかった。

コレクター当たりのカキ付着数の推移を図6に示した。調査海域では徐々に減少し、対照海域では9月から10月にかけて減少した後ほぼ横ばいであった。1月以降調査海域縁辺部で減少率が大きかったが、これは波浪などによる脱落が原因と考えられた。その他の時期で縁辺部と中央部の差は認められなかった。

水温の推移を図7に示した。調査海域では7月末～8月初

めにかけて28℃台まで上昇し、一旦低下した後8月中旬～下旬に再び上昇し、最高水温は8月21日の29.1℃であった。その後水温は上下を繰り返しながら低下した。対照海域は調査海域とほぼ同様の水温変動を示したが、7月から8月にかけての水温変動の幅が大きい傾向にあった。

クロロフィル濃度の推移を図8に示した。調査海域、対照海域共に、梅雨期に増加し、梅雨明け～夏期に減少、秋期に再び増加していた。増加時期は調査海域の方が濃度が高い傾向が認められ、秋期の増加時期は調査海域は9月、対照海域は11月とずれがあった。

コレクター当たりの付着生物重量の推移を図9に示した。調査海域は期間を通して対照海域より多く、12～1月を除き中央部の方が縁辺部より多い傾向にあった。対照海域では12月を除き期間を通して縁辺部の方が中央部より多い傾向にあった。12月の付着生物の重量比を図10及び図11に示した。調査海域ではイガイが半分以上を占め、次いでホヤ類、カイメンが多かった。対照海域ではホヤ類が最も多く、次いでイガイ、フジツボ、カイメンの順であった。

文 献

- 1) 佐藤博之. カキ養殖におけるムラサキイガイの防除. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 1999 ; 9 : 57-60.
- 2) 内藤 剛. 漁港の多面的利用調査(2)カキ養殖施設付着生物防除事業. 平成23年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2013 : 96-98.

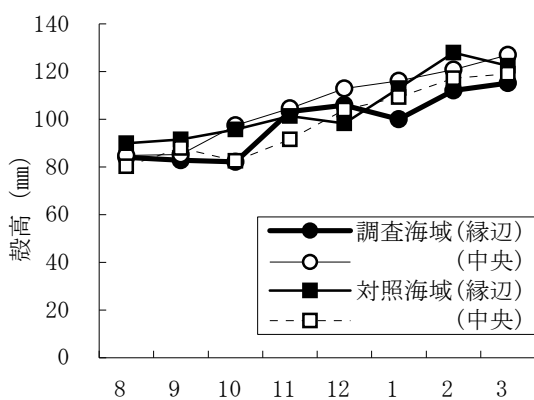


図2 カキの成長（殻高）

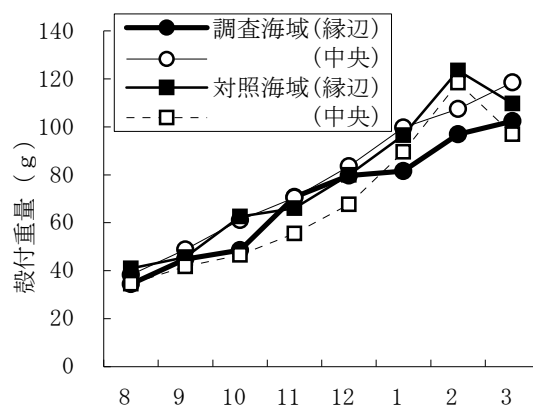


図3 カキの成長（殻付重量）

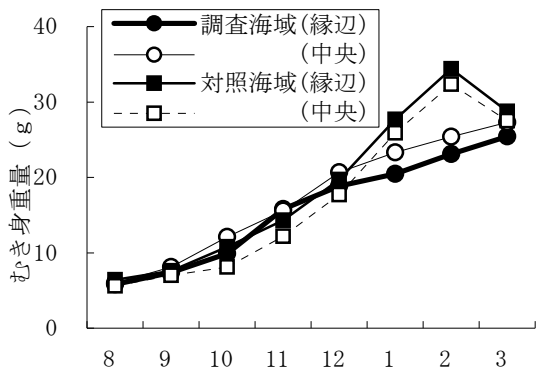


図4 カキの成長 (むき身重量)

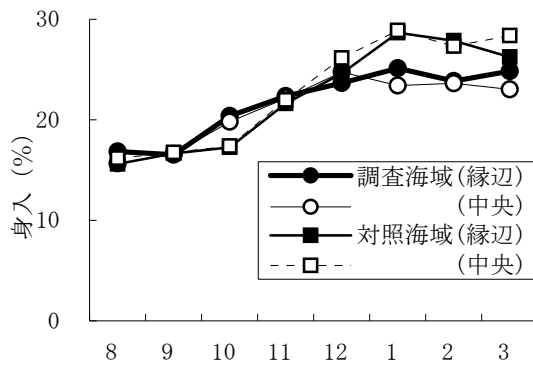


図5 カキの成長 (身入)

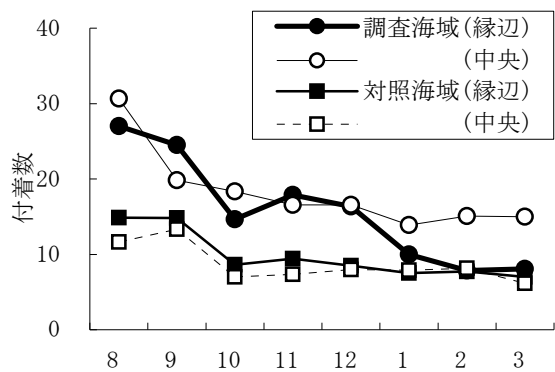


図6 カキ付着数

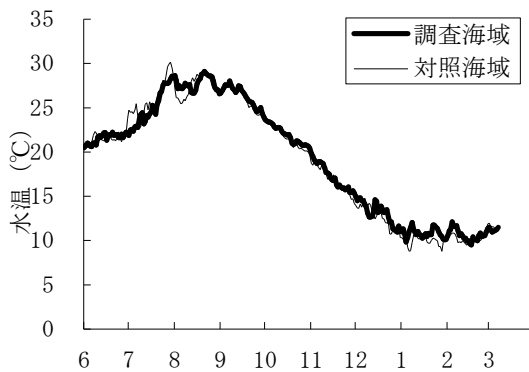


図7 漁場水温

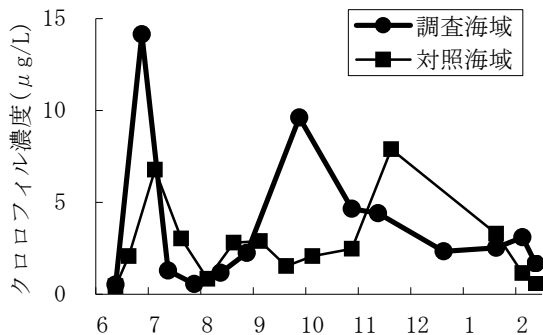


図8 漁場のクロロフィル濃度

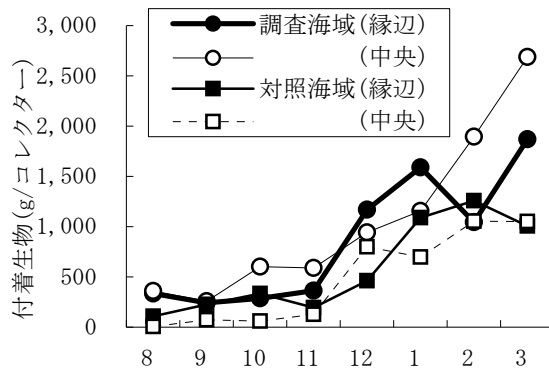


図9 付着生物量

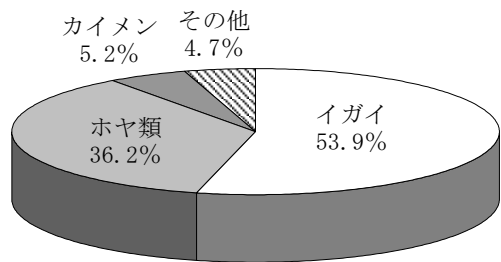


図10 付着生物重量比 (調査海域 12月)

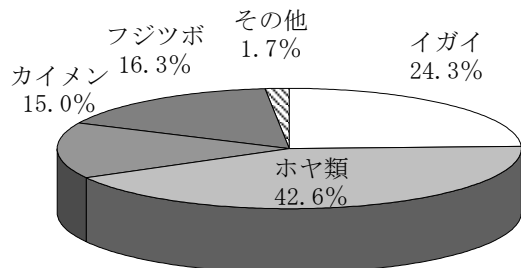


図11 付着生物重量比 (対照海域 12月)

地先型（大規模）増殖場造成事業

－白島・馬島地区地先型増殖場造成効果調査－

梨木 大輔・日高 研人

地先型（大規模）増殖場造成事業により、関門沖合地区に位置する北九州市女島地先および馬島地先において、磯根資源の漁場拡大・漁業生産力の増大を図るために、平成24年度に投石を使用した増殖場が造成された。そこで、事業実施地区において海藻類の生育状況および有用生物の生息状況をモニタリングし、事業効果を把握することを目的とした。

方 法

女島では平成25年1月21日と3月12日に、馬島では平成25年1月23日と3月8日に調査を行った（以下、女島および馬島ともに、それぞれ1月調査、3月調査とする）。図1に示すように女島北側、馬島北西、馬島北東に整備された投石区、対照区として隣接する天然藻場（以下、天然区とする）において海藻類の生育状況と有用動物の生息状況を調査した。馬島北東については沖側と岸側の2カ所の投石区、1カ所の天然区で調査を実施した。

海藻類は50cm×50cmの範囲での枠取り採集による現存量調査、1m×1mの範囲での枠取り観察による被度調査を行った。有用動物は1m×10mの範囲での枠取り観察による密度調査を行った。

なお、各調査月と投石設置後からの経過期間は表1の通りである。

結果及び考察

1. 女島投石区

(1) 1月調査

海藻類の枠取り採集結果を表2に示す。投石区ではカジメ科の幼体が着生しており、現存量は7.6g/m²であった。天然区ではツルアラメが卓越して優占しており、現存量は2,535.6g/m²であった。

海藻類の枠取り観察結果を表3に示す。投石区における景観被度は大型海藻が10%、小型海藻が50%、無節サンゴモが10%であり、アオサ属の一種やフクロノリ等の小型海藻が優占していた。天然区における景観被度は大型海藻が80%、小型海藻が15%、無節サンゴモが5%であ

り、ツルアラメ等の大型海藻が優占していた。

有用動物の枠取り観察結果を表4に示す。投石区ではサザエが0.2個体/m²の密度で出現した。天然区ではサザエが0.1個体/m²、ムラサキウニが0.6個体/m²、マナマコが0.1個体/m²の密度で出現した。

(2) 3月調査

海藻類の枠取り採集結果を表5に示す。投石区ではフクロノリが最も多く、現存量は588.4g/m²であった。天然区ではツルアラメが卓越して優占しており、現存量は2,364.8g/m²であった。

海藻類の枠取り観察結果を表6に示す。投石区におけ

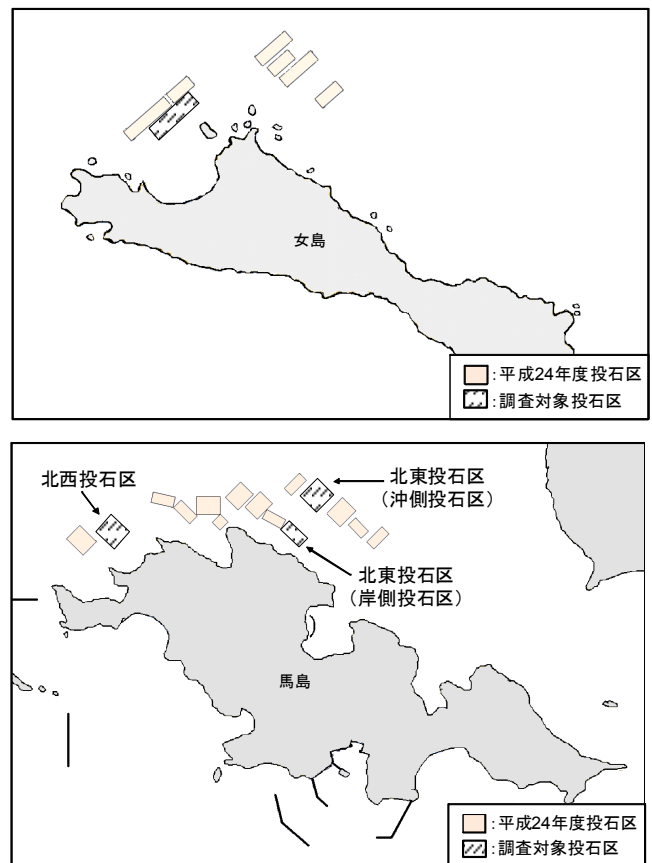


図1 調査対象投石区（上図：女島，下図：馬島）

表1 各調査月と投石設置後からの経過期間

	女島投石区	馬島北西投石区	馬島北東投石区
1月調査	1.5ヶ月	2ヶ月	3.5ヶ月
3月調査	3.5ヶ月	3.5ヶ月	4.5ヶ月

る景観被度は大型海藻が10%、小型海藻が80%、無節サンゴモが10%であり、フクロノリ等の小型海藻が優占していた。天然区における景観被度は大型海藻が80%、小型海藻が15%、無節サンゴモが5%であり、ツルアラメ等の大型海藻が優占していた。

有用動物の柀取り観察結果を表7に示す。投石区ではメガイアワビが0.2個体/m²、サザエが0.5個体/m²、アカウニが0.1個体/m²、ムラサキウニが0.4個体/m²の密度で出現した。天然区ではメガイアワビが0.1個体/m²、サザエが0.1個体/m²、ムラサキウニが1.3個体/m²の密度で出現した。

2. 馬島北西投石区

(1) 1月調査

海藻類の柀取り採集結果を表8に示す。投石区ではカジメ科の幼体が0.1g未満で採集され、現存量は0g/m²であった。天然区ではツルアラメとノコギリモクが優占しており、現存量は2,579.2g/m²であった。

海藻類の柀取り観察結果を表9に示す。投石区における景観被度は大型海藻、小型海藻、無節サンゴモが5%未満であり、カジメ科の幼体やイトグサ属の一種などが確認された。天然区における景観被度は大型海藻が65%、小型海藻が5%、無節サンゴモが20%であり、ツルアラメ等の大型海藻が優占していた。

有用動物の柀取り観察結果を表10に示す。投石区では有用動物が確認されず、天然区ではアカウニが0.5個体/m²、ムラサキウニが0.3個体/m²、マナマコが0.1個体/m²で出現した。

(2) 3月調査

海藻類の柀取り採集結果を表11に示す。投石区ではカジメ科の幼体やフクロノリ等が採集され、現存量は3.2g/m²であった。天然区ではノコギリモクが卓越して優占しており、現存量は2,651.2g/m²であった。

海藻類の柀取り観察結果を表12に示す。投石区における景観被度は大型海藻が5%未満、小型海藻が20%、無節サンゴモが5%未満であり、小型海藻であるフクロノリが多く観察された。天然区における景観被度は大型海藻が50%、小型海藻が25%、無節サンゴモが15%であり、ノコギリモクやツルアラメ等の大型海藻が優占していた。

有用動物の柀取り観察結果を表13に示す。投石区ではマナマコが0.2個体/m²で出現した。天然区ではメガイアワビが0.1個体/m²、アカウニが1.6個体/m²、ムラサキウニが0.2個体/m²、マナマコが0.3個体/m²で出現した。

3. 馬島北東投石区

(1) 1月調査

海藻類の柀取り採集結果を表14に示す。岸側投石区ではカジメ科の幼体やユカリ等が0.1g未満で採集され、現存量は0g/m²であった。沖側投石区ではカジメ科の幼体やフクロノリ等が採集され、現存量は1.2g/m²であった。天然区ではツルアラメが卓越して優占しており、現存量は1,113.6g/m²であった。

海藻類の柀取り観察結果を表15に示す。岸側投石区における景観被度は大型海藻と小型海藻が5%未満、無節サンゴモが5%であり、沖側投石区では大型海藻が5%未満、小型海藻が5%、無節サンゴモが10%であった。両投石区でカジメ科の幼体等が確認された。天然区における景観被度は大型海藻が65%、小型海藻が20%、無節サンゴモが15%であり、ツルアラメ等の大型海藻が優占していた。

有用動物の柀取り観察結果を表16に示す。岸側投石区ではマナマコが0.2個体/m²の密度で出現した。沖側投石区ではメガイアワビが0.1個体/m²、サザエが0.5個体/m²、マナマコが0.1個体/m²の密度で出現した。天然区ではサザエが0.2個体/m²、アカウニが0.8個体/m²、ムラサキウニが0.4個体/m²、マナマコが0.3個体/m²で出現した。

(2) 3月調査

海藻類の柀取り採集結果を表17に示す。岸側投石区ではカジメ科の幼体やフクロノリ等が採集され、現存量は2.0g/m²であった。沖側投石区ではカジメ科の幼体やアオサ属の一種等が採集され、現存量は10.4g/m²であった。天然区ではツルアラメが卓越して優占しており、現存量は1,872.4g/m²であった。

海藻類の柀取り観察結果を表18に示す。岸側投石区における景観被度は大型海藻と小型海藻が5%、無節サンゴモが35%であり、沖側投石区では大型海藻が5%、小型海藻が10%、無節サンゴモが5%であった。両投石区でカジメ科の幼体やフクロノリが確認された。天然区における景観被度は大型海藻が85%、小型海藻が15%、無節サンゴモが5%未満であり、ツルアラメ等の大型海藻が優占していた。

有用動物の柀取り観察結果を表19に示す。岸側投石区ではマナマコが0.1個体/m²の密度で出現した。沖側投石区ではアカウニが0.2個体/m²、ムラサキウニとマナマコが0.1個体/m²の密度で出現した。天然区ではマナマコが0.3個体/m²で出現した。

表2 女島の1月調査における枠取り採集結果

種名	項目	調査区		
		水深(m)	投石区	天然区
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種(アオノリタイプ)	+
	ミル目	ミル科	ネザシミル	0.1
	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	11.7
褐藻綱	アマジグサ目	アマジグサ科	シマオオギ	0.1
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	0.9
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	585.1 (71)
			アラメ	26.2 (1)
			カジメ科(幼体)	0.7 (264)
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	0.8
			サンゴモ属の一種	0.1
	スギノリ目	イワノカワ科	エツキイワノカワ	7.2
		ユカリ科	ユカリ	0.6
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	0.4
	イギス目	フジマツモ科	コザネモ	+
			葉状紅藻	0.1
			湿重量計	1.9
			現存量(g/m)	633.9
				2,535.6

注1) 単位:g、+は1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表3 女島の1月調査における枠取り観察結果

底質被度	調査区			
	水深(m)	投石区	天然区	
%	コンクリート			
	岩		100	
	転石(等身大≤)			
	巨礫(大人頭≤)	投石100		
	大礫(拳大≤)			
	小礫(米粒大≤)			
%	砂(粒子確認)			
	泥(粒子未確認)			
	大型海藻	10	80	
	小型海藻	50	15	
	無節サンゴモ	10	5	
	珪藻綱	25		
%	固着動物等	+	+	
	裸面・砂地	5	+	
	大型海藻	ツルアラメ		60
		アラメ		5
		カジメ科(幼体)	10	
		ノコギリモク		10
		ヤナギモク		5
		アオサ属の一種	25	+
		フトジュズモ		+
		シオグサ属の一種		+
		イソガワラ科		10
		ヘラヤハズ		+
	シワヤハズ	+		
	シマオオギ		+	
	フクロノリ	20		
	小型海藻等	カニノテ属の一種		5
		モサズキ属の一種		+
		無節サンゴモ	10	10
		マクサ		+
		オバクサ		+
キントキ			5	
エツキイワノカワ			5	
イワノカワ科			50	
ホソバナミノハナ			+	
ハイウスバノリ属の一種		5	+	
イトグサ属の一種	+			

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

表4 女島の1月調査における有用動物の観察結果

種名	出現状況	調査区		天然区	
		密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)
サザエ		0.2	65, 72	0.1	31
ムラサキウニ				0.6	31~41(32)
マナマコ				0.1	-

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類:殻長、サザエ:殻高、ウニ類:殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

表5 女島の3月調査における枠取り採集結果

種名	項目	調査区		
		水深(m)	投石区	天然区
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	+
	ミル目	ミル科	ネザシミル	6.5
			サキフトミル	5.4
褐藻綱	アマジグサ目	アマジグサ科	アマジグサ	+
			シマオオギ	0.1
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	134.8
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	421.7 (56)
			アラメ	38.6 (2)
ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク	3.2 (24)	85.9 (1)
	ノコギリモク			
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	サンゴモ属の一種	0.9
			モサズキ属の一種	0.8
	スギノリ目	ムカデノリ科	キントキ	1.4
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の一種	0.6
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	29.3
		ナミノハナ科	ホソバナミノハナ	+
イギス目	ダリア科	ダリア科	+	
		湿重量計	147.1	591.2
		現存量(g/m)	588.4	2,364.8

注1) 単位:g、+は1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表6 女島の3月調査における枠取り観察結果

底質被度	調査区				
	水深(m)	投石区	天然区		
%	コンクリート				
	岩		100		
	巨礫(大人頭≤)	投石100			
	転石(等身大≤)				
	小礫(米粒大≤)				
%	砂(粒子確認)				
	泥(粒子未確認)				
	大型海藻	10	80		
	小型海藻	80	15		
	無節サンゴモ	10	5		
	固着動物等	+	+		
%	裸面・砂地	+	+		
	大型海藻	ワカメ		+	
		ツルアラメ		65	
		アラメ		10	
		カジメ科(幼体)	10		
		ノコギリモク		5	
		ヤナギモク		+	
		エンドウモク		+	
		小型海藻等	アオサ属の一種	+	
			フトジュズモ		+
			シオグサ属の一種		+
	ミル		5		
	ハイミル			+	
	ヘラヤハズ			+	
	シワヤハズ		+		
	アマジグサ			+	
	シマオオギ			+	
	フクロノリ		70	+	
	カニノテ属の一種	+	+		
	サンゴモ属の一種	+	+		
モサズキ属の一種		5			
無節サンゴモ	10	10			
オバクサ		+			
キントキ		5			
トサカモドキ属の一種		+			
イワノカワ科		50			
フシツナギ		+			
イトグサ属の一種	+				
葉状紅藻	+				

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

表7 女島の3月調査における有用動物の観察結果

種名	出現状況	調査区		天然区	
		密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)
メガイアワビ		0.2	65, 70	0.1	75
サザエ		0.5	30~85, (62)	0.1	65
アカウニ		0.1	30		
ムラサキウニ		0.4	25~35, (30)	1.3	20~55, (30)

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類:殻長、サザエ:殻高、ウニ類:殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

表8 馬島北西の1月調査における枠取り採集結果

種名	項目	調査区		投石区	天然区
		水深(m)	底質	7.5	7.1
褐藻綱	コンブ目 カジメ科	ツルアラメ			325.6 (41)
		アラメ			79.3 (1)
		カジメ科(幼体)		+ (1)	
		ヒバマタ目 ホンダワラ科 ノコギリモク			237.1 (1)
紅藻綱	スギノリ目 スギノリ科 カイノリ				+
		イワノカワ科 エツキイワノカワ			2.8
		葉状紅藻			+
湿重量計			0		644.8
現存量(g/m ²)			0		2,579.2

注1) 単位:g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表10 馬島北西の1月調査における有用動物の観察結果

種名	出現状況	調査区		投石区		天然区	
		密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)
アカウニ				0.5	31~64, (46)		
ムラサキウニ				0.3	41~55, (47)		
マナマコ				0.1	-		

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類:殻長、サザエ:殻高、ウニ類:殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

表11 馬島北西の3月調査における枠取り採集結果

種名	項目	調査区		投石区	天然区	
		水深(m)	底質	6.5	6.0	
緑藻綱	アオサ目 アオサ科 アオサ属の一種			0.4	+	
		シオグサ目 シオグサ科 シオグサ属の一種		+		
褐藻綱	アマミダ目 アマミダ科 シマオオギ				0.9	
		カヤモノリ目 カヤモノリ科 フクロノリ		0.3	+	
		コンブ目	チガイノ科 ワカメ			29.1 (2)
			カジメ科 ツルアラメ			42.8 (9)
	アラメ			53.1 (3)		
	カジメ科(幼体)		+ (1)			
ヒバマタ目	ホンダワラ科 ノコギリモク				508.7 (6)	
紅藻綱	ウミゾウメン目 ガラガラ科 ヒラガラガラ				7.3	
	サンゴモ目 サンゴモ科 カニノテ属の一種				2.1	
	スギノリ目	スギノリ科 カイノリ		+	+	
		ムカデノリ科 ムカデノリ		0.1		
		サクラノリ			+	
		マルバフダラク			2.0	
		ツカサノリ科 トサカモドキ属の一種			+	
		イワノカワ科 エツキイワノカワ			3.8	
	マサゴシバリ目 フシツナギ科 フシツナギ			+		
	イギス目	イギス科 イギス科の一種		+		
	コノハノリ科 ヤレウスパノリ			13.0		
	フジマツモ科 コザネモ			+		
湿重量計			0.8		662.8	
現存量(g/m ²)			3.2		2,651.2	

注1) 単位:g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表13 馬島北西の3月調査における有用動物の観察結果

種名	出現状況	調査区		投石区		天然区	
		密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m ²)	最小~最大(平均的な大きさ)
メガイアワビ				0.1	71		
アカウニ				1.6	30~50, (40)		
ムラサキウニ				0.2	30, 45		
マナマコ		0.2	-	0.3	-		

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類:殻長、サザエ:殻高、ウニ類:殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

表9 馬島北西の1月調査における枠取り観察結果

調査区	投石区	天然区	調査区		
			水深(m)	底質	
	7.5	7.1	7.5	7.1	
底質被度	コンクリート				
	岩盤			85	
	転石(等身大≤)				
	巨礫(大人頭≤)	100投石			
	大礫(拳大≤)			+	
	小礫(米粒大≤)			5	
	砂(粒子確認)			10	
			泥(粒子未確認)		
景観被度	大型海藻		+	65	
	小型海藻		+	5	
	無節サンゴモ		+	20	
	珪藻綱		10	0	
	固着動物等		+	+	
	裸面・砂地		90	10	
生育被度	大型海藻	ワカメ		+	
		ツルアラメ		55	
		アラメ		+	
		カジメ科(幼体)		+	
		ノコギリモク		10	
	小型海藻等	アオサ属の一種(アオリタイプ)		+	
		シワヤハズ			+
		フタエオオギ			+
		ウミウチワ			+
		セイヨウハバノリ属の一種		+	
		無節サンゴモ		+	20
		オハクサ			+
		カイノリ			+
		マルバフダラク			+
		トサカモドキ属の一種			+
		エツキイワノカワ			5
		カザシグサ			+
ダジヤ科			+		
スジウスパノリ			+		
イトグサ属の一種		+			

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

表12 馬島北西の3月調査における枠取り観察結果

調査区	投石区	天然区	調査区		
			水深(m)	底質	
	6.5	6.0	6.5	6.0	
底質被度	コンクリート				
	岩盤			20	
	転石(等身大≤)				
	巨礫(大人頭≤)	100投石		40	
	大礫(拳大≤)			30	
	小礫(米粒大≤)			+	
	砂(粒子確認)			10	
			泥(粒子未確認)		
景観被度	大型海藻		+	50	
	小型海藻		20	25	
	無節サンゴモ		+	15	
	固着動物等		+	+	
	裸面・砂地		80	10	
生育被度	大型海藻	ワカメ		10	
		ツルアラメ		10	
		カジメ科(幼体)		+	
		アラメ		10	
		ノコギリモク		20	
	小型海藻等	アオサ属の一種(アオリタイプ)		+	+
		シオグサ属の一種		+	+
		シワヤハズ			+
		シマオオギ			+
		フクロノリ		15	
		ヒラガラガラ			5
		カニノテ属の一種			+
		無節サンゴモ		+	15
		ヒビロウド			+
		カイノリ			5
		マルバフダラク			+
		トサカモドキ属の一種			+
エツキイワノカワ			15		
イワノカワ科			5		
ユカリ			+		
ヤレウスパノリ			+		
イトグサ属の一種			+		

注) ・底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

表14 馬島北東の1月調査における枠取り採集結果

種名	項目	調査区			
		調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
		水深(m)	7.0	5.6	6.2
		底質	投石	投石	岩盤
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種(アオリタイプ)	+	
			アオサ属の一種	+	
	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種		+
	ミル目	ミル科	ハイミル		28.3
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ		0.9
			シマオオギ		0.1
	カヤノモリ目	カヤノモリ科	フクロノリ	0.2	
	コンブ目	チガイノ科	ツルアラメ		2.2 (5)
		カジメ科	カジメ科(幼体)	+ (1)	0.1 (4)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ウスバノギリモク		9.4 (1)
紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ		+
			テングサ属の一種		+
	スギノ目	ツカサノリ科	トサカモドキ属の一種		0.7
		イワノカワ科	エツキイワノカワ		20.8
		ユカリ科	ユカリ	+	11.2
	イギス目	ベニスナゴ科	ベニスナゴ		0.3
		コノハリ科	ヤレウスバノリ	+	+
			ハイウスバノリ属の一種		+
			ウスベニ		+
		フジマツモ科	イトグサ属の一種	+	+
			ヒメコザネ		+
			葉状紅藻		+
湿重量計			0	0.3	278.4
現存量(g/m)			0	1.2	1,113.6

注1) 単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表15 馬島北東の1月調査における枠取り観察結果

底質被度	項目	調査区			
		調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
		水深(m)	7.0	5.6	6.2
%	底質被度	コンクリート			
		岩盤			100
		転石(等身大≤)			
		巨礫(大人頭≤)	100投石	100投石	
		大礫(拳大≤)			
		小礫(米粒大≤)			
%	景観被度	大型海藻	+	+	65
		小型海藻	+	5	20
		無節サンゴモ	5	10	15
		珪藻綱	60	5	+
		固着動物等	20	15	+
		裸面・砂地	15	65	+
%	生育被度	大型海藻			
		ワカメ			+
		ツルアラメ			65
		カジメ科(幼体)	+	+	
		ノギリモク			+
		エンドウモク			+
		小型海藻等			
		アオサ属の一種(アオリタイプ)	+	5	
		シオグサ属の一種		+	
		ハイミル			+
		アミジグサ属の一種			+
		シマオオギ			+
		フクロノリ		5	
		アマリ属の一種	+		
	無節サンゴモ	5	10	15	
	ナミイワタケ			+	
	トサカモドキ属の一種			+	
	エツキイワノカワ			5	
	イワノカワ科			10	
	ユカリ	+		15	
	カザシグサ			+	
	ヤレウスバノリ	+		+	
	イトグサ属の一種		+	+	
	コザネモ			+	
	葉状紅藻		+		

注1) 底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

表16 馬島北東の1月調査における有用動物の観察結果

種名	調査区	調査区			
		調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
		水深(m)	7.0	5.6	6.2
		底質	投石	投石	岩盤
メガイアワビ	出現状況	密度(個体/m)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m)	最小~最大(平均的な大きさ)
サザエ		0.1	124	0.2	120, 130
アカウニ		0.5	87~113, (95)	0.8	54~73, (63)
ムラサキウニ				0.4	58~72, (62)
マナマコ		0.2	-	0.1	0.3

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類: 殻長、サザエ: 殻高、ウニ類: 殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

4. 造成効果

平成24年度に整備された投石区において、ツルアラメもしくはアラメと考えられるカジメ科の幼体を確認することができた。これは、カジメ科の海藻類は秋から成熟

表17 馬島北東の3月調査における枠取り採集結果

種名	項目	調査区			
		調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
		水深(m)	7.0	5.7	6.2
		底質	投石	投石	岩盤
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種(アオリタイプ)	0.1	
			アオサ属の一種	0.2	
	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	+	
	ミル目	ミル科	ハイミル		1.0
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ		0.1
褐藻綱	カヤノモリ目	カヤノモリ科	フクロノリ	0.2	
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ		442.1 (44)
			カジメ科(幼体)	0.3 (10)	2.2 (23)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノギリモク		2.0 (1)
			エンドウモク		2.7 (3)
紅藻綱	スギノ目	ムカデノリ科	マルバフダラク		+
		イワノカワ科	エツキイワノカワ		15.2
		ユカリ科	ユカリ		4.1
		ミリン科	トサカノリ属の一種		+
	イギス目	コノハリ科	ヤレウスバノリ		1.0
			スジウスバノリ		+
湿重量計			0.5	2.6	468.1
現存量(g/m)			2.0	10.4	1,872.4

注1) 単位g、+は0.1g未満を示し、計には含まれていない。()内の数字は株数を示す。

表18 馬島北東の3月調査における枠取り観察結果

底質被度	項目	調査区			
		調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
		水深(m)	7.0	5.7	6.2
%	底質被度	コンクリート			
		岩盤			100
		転石(等身大≤)			
		巨礫(大人頭≤)	100投石	100投石	
		大礫(拳大≤)			
		小礫(米粒大≤)			
%	景観被度	大型海藻	5	5	85
		小型海藻	5	10	15
		無節サンゴモ	35	5	+
		固着動物等	35	75	+
		裸面・砂地	20	5	0
		生育被度			
%	大型海藻				
		ワカメ			+
		ツルアラメ			85
		カジメ科(幼体)	5	5	
	小型海藻等	アオサ属の一種(アオリタイプ)	+	+	
		アオサ属の一種		+	
		ハネモ	+	+	
		ヤハズグサ			+
		フクロノリ	5	5	15
		無節サンゴモ	35	5	15
		ナミイワタケ			+
		カイリ			+
		マルバフダラク			+
		エツキイワノカワ			5
イワノカワ科			10		
ユカリ			5		
カザシグサ			+		
イトグサ属の一種	+	+	+		
コザネモ			+		

注1) 底質被度と景観被度は合計100となる。
・表中の数字は被度%を示し、+記号は5%未満を示す。

表19 馬島北東の3月調査における有用動物の観察結果

種名	調査区	調査区			
		調査区	岸側投石区	沖側投石区	天然区
		水深(m)	7.0	5.7	6.2
		底質	投石	投石	岩盤
アワビ	出現状況	密度(個体/m)	最小~最大(平均的な大きさ)	密度(個体/m)	最小~最大(平均的な大きさ)
アカウニ		0.2	40, 65		
ムラサキウニ		0.1	30		
マナマコ		0.1	-	0.1	0.3

注1) 水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを観察対象種とする。
注2) 大きさの単位はmm。計測部位は、アワビ類: 殻長、サザエ: 殻高、ウニ類: 殻径とし、マナマコの身体は伸縮するため未測定。

し始めること、調査を実施した投石区は10月~12月にかけて整備されたことから、投石投入時期とカジメ科の成熟期が合致したため、幼体が早期に着生できたと推察される。また、天然藻場に生育する多種のホンダワラ類は春から夏にかけて成熟期を迎えるため、今後これらの海藻類の着生および生長も見込まれる。

有用動物については、各投石区でアワビ類やサザエ、ウニ類、マナマコといった有用動物が出現した。設置直後にもかかわらず既に確認されたのは、投石により複雑な海底地形が構築され、生息空間や潮通しなど、好適な物理環境が形成されているためと示唆される。

鉄鋼スラグ藻場礁調査

梨木 大輔・日高 研人・後川 龍男・内藤 剛

福岡県北九州市若松区響灘一丁目地先(以下、関門地区という)および小竹地先(以下、脇之浦地区という)において、鉄鋼スラグによる基質を用いた藻場礁が試験的に造成された。試験に使用された基質は、鉄鋼スラグを主原料とした「ビバリーロック」、鉄鋼スラグと腐植土が封入された「ビバリーボックス」、比較対照として「ワーロック」「自然石」の4種類である。

本調査は、ビバリーロックやビバリーボックスの藻場造成基質としての適性を検討するために、各基質における海藻の着生状況や有用動物の生息状況を調べた。

方法

1. 関門地区

設置されている3ヶ所の藻場礁で平成24年6月28日、平成25年3月4日(以下、6月調査、3月調査とする)に実施した(図1)。各藻場礁の配置、設置時期、設置水深、基質を図1と表1に示した。

各藻場礁において、海藻の生育状況および有用動物の生息状況を調査した。海藻は出現種および被度の目視観察、坪刈りによる現存量調査を、被度について大型海藻類、小型海藻類、無節サンゴモ、固着動物、その他(裸地・砂地等)の5区分に分け、それぞれを記録した。な

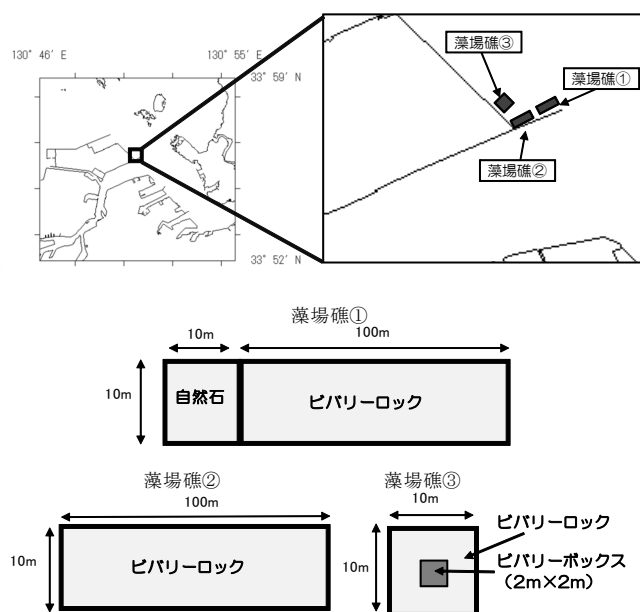


図1 関門地区における各藻場礁の設置場所と設置位置

お、海藻に分類されない付着珪藻はその他に区分した。有用動物についてはアワビ類、ウニ類、サザエ、マナコを観察対象とした。各藻場礁での詳細な調査方法は以下の通りである。

(1)藻場礁①

自然石とビバリーロックを縦断するように南西から北東方向に110mの調査測線を設置した。

1)海藻の生育状況

測線に沿って潜水し、自然石およびビバリーロックに出現する海藻種、被度を記録した。さらに、50cm×50cmの範囲で坪刈り調査を実施した。坪刈り回数は自然石とビバリーロックでそれぞれ3回ずつ(内1回ずつはミニストーンが設置してある場所)の計6回とした。

2)有用動物の生息状況

測線×1mの範囲で、自然石およびビバリーロックに出現する有用動物の個体数、サイズを記録した。

(2)藻場礁②

藻場礁②を縦断するように南西から北東方向に100mの調査測線を設置した。

1)海藻の生育状況

測線に沿って潜水し、出現する海藻種および被度を記録した。さらに、50cm×50cmの坪刈り調査を2回実施した。

2)有用動物の生息状況

測線×1mの範囲に出現する有用動物の個体数、サイズを記録した。

表1 関門地区における各藻場礁の設置時期、基質

地区	藻場礁	設置時期	設置水深	基質	備考
関門	藻場礁①	平成23年2月	6m	ビバリーロック	ビバリーロックと自然石を隣接して設置
				自然石	両基質にツルアラメの種糸を巻いたミニストーンが設置
	藻場礁②	平成23年11月	6m	ビバリーロック	
藻場礁③		平成23年11月	5m	ビバリーボックス	ビバリーボックスの周辺にビバリーロックが設置
				ビバリーロック	

(3) 藻場礁③

1) 海藻の生育状況

ビバリーボックスの中心に1m×1mのコドラートを設置して被度を記録し、コドラート外も含めビバリーボックスに出現する海藻種を記録した。

ビバリーロックにおいては、藻場礁全体を潜水し、出現する海藻種および被度を記録した。さらに、50cm×50cmの坪刈り調査を2回実施した。

2) 有用動物の生息状況

ビバリーボックスについては、海藻の生育状況を調査したコドラート内に出現する有用動物の個体数、サイズを記録した。

ビバリーロックでは、10mの測線を設置し、両幅50cmずつの範囲（10m×1m）で有用動物の個体数、サイズを記録した。

2. 脇之浦地区

設置されている2ヶ所の藻場礁で平成24年7月13日、平成25年2月26日（以下、7月調査、2月調査とする）に実施した（図2）。各藻場礁の配置、設置時期、設置水深及び基質を図2と表2に示した。

各藻場礁において、海藻の生育状況及び有用動物の生息状況を調査した。海藻は出現種および被度の目視観察、坪刈りによる現存量調査、被度について大型海藻類、小型海藻類、無節サンゴモ、固着動物、その他（裸地・砂地等）の5区分に分け、それぞれを記録した。なお、海藻に分類されない付着珪藻はその他に区分した。有用動物についてはアワビ類、ウニ類、サザエ、マナマコを観察対象とした。各藻場礁での詳細な調査方法は以下の通りである。

(1) 藻場礁④

藻場礁④を南北方向に縦断するように、120mの調査測線を設置した。

1) 海藻の生育状況

測線に沿って潜水し、出現する海藻種および被度を記録した。さらに、50cm×50cmの坪刈り調査を2回実施した。

2) 有用動物の生息状況

測線×1mの範囲に出現する有用動物の個体数、サイズを記録した。

(2) 藻場礁⑤

藻場礁⑤を南北方向に縦断するように、130mの調査測線を設置した。

1) 海藻の生育状況

測線に沿って潜水し、自然石およびワーロックに出現する海藻種および被度を記録した。さらに、50cm×50cmの坪刈り調査を自然石とワーロックで2回ずつ実施した。

2) 有用動物の生息状況

測線×1mの範囲に出現する有用動物の個体数、サイズを記録した。なお、自然石とワーロックは混在しているため、それぞれの範囲を記録し、有用動物も基質種類毎に調査した。

結果及び考察

1. 関門地区

(1) 藻場礁①

1) 海藻の生育状況

6月調査では、自然石で20種、ビバリーロックで23種、3月調査では自然石とビバリーロックともに26種の海藻が確認された（表3-1、3-2）。現存量については、6月調査の自然石が57.28～217.2g/m²、ビバリーロックが136.04～236.04g/m²であった（表4-1）。3月調査では自然石が306.68～519.92g/m²、ビバリーロックが193.56～34

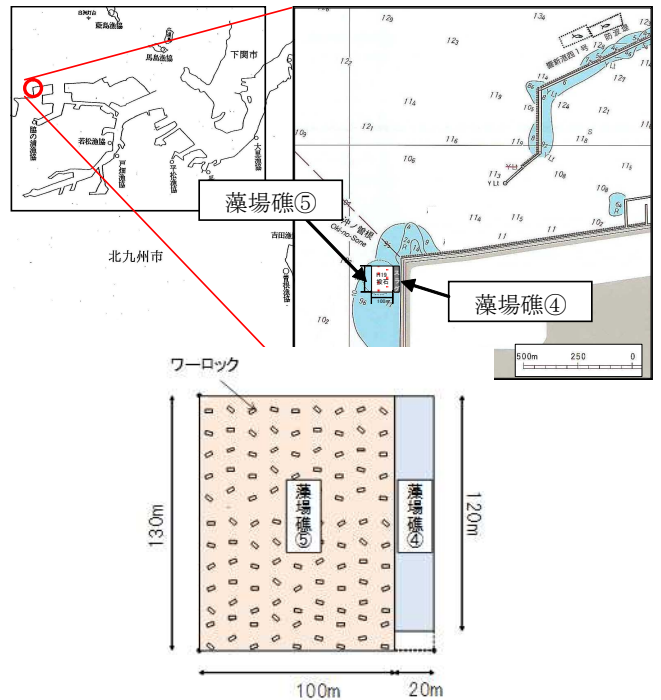


図2 脇之浦地区における各藻場礁の設置場所と設置位置

地区	藻場礁	設置時期	設置水深	基質	設置時期、基質
脇之浦	藻場礁④	平成24年2月	9m	ビバリーロック	
	藻場礁⑤	平成24年2月	9m	ワーロック	平成19年12月自然石を設置し、同じ範囲内にワーロック182個を設置

2. 48g/m²であった（表4-2）。被度は、自然石とビバリ
ーロックともに6月調査では大型海藻類が5%、小型海藻
類が10%、3月調査では大型海藻類が10%、小型海藻類が6
0%であった（表5）。

2) 有用動物の生息状況

6月調査では有用動物が確認されず、3月調査では自然
石でマナマコが0.4個体/m²、ビバリーロックでクロアワ
ビが0.02個体/m²、ムラサキウニが0.01個体/m²、マナマ
コが0.23個体/m²の密度で出現した（表6）。

(2) 藻場礁②

1) 海藻の生育状況

6月調査では18種、3月調査では25種の海藻類が確認さ
れた（表3-1、3-2）。現存量は、6月調査で62.44~138.
00g/m²、3月調査では403.72~532.68g/m²であった（表4
-1、4-2）。被度は6月調査では大型海藻類と小型海藻類
がそれぞれ5%であったが、3月調査では大型海藻類が10
%、

表3-1 6月調査において各基質に出現した海藻種

	藻場礁名		藻場礁①		藻場礁②	藻場礁③		
	基質		自然石	ビバリーロック	ビバリーロック	ビバリーボックス	ビバリーロック	
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種(アオノリタイプ)		○	○		○
			アオサ属の一種	○	○	○	○	○
	ミル目	ミル科	ミル	○	○	○	○	○
			ヒラミル	○	○		○	○
			ハイミル	○	○		○	
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ	○	○	○		
			アミジグサ		○			
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ			○	○	○
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	○	○			
			ツルアラメ	○	○	○	○	○
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ	○		○		
アカモク			○	○				
紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ	○	○			
			テングサ属の一種					○
			オバクサ	○	○	○		
			ヒラクサ			○		
	スギノリ目	ススカケベニ科	ススカケベニ					○
			スギノリ科	ツノマタ	○		○	
				ツノマタ属の一種		○		
		ムカデノリ科	ムカデノリ	○				
			ツノムカデ			○		
			フダラク	○				
			ムカデノリ属の一種		○			
		イバラノリ科	イバラノリ属の一種		○	○		
	ツカサノリ科	トサカモドキ属の一種	○	○				
	ユカリ科	ユカリ		○				
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	○	○			
	マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ	○	○	○		
			マサゴシバリ科	マサゴシバリ		○	○	
	イギス目	コノハリ科	ヤレウスバリ	○	○	○	○	○
			ハイウスバリ属の一種		○			
			ウスベニ	○				
		フジマツモ科	ホソコザネモ			○		
			コザネモ	○	○	○	○	
	種数			20	23	18	7	10

表3-2 3月調査において各基質に出現した海藻種

	藻場礁名		藻場礁①		藻場礁②	藻場礁③			
	基質		自然石	ビバリーロック	ビバリーロック	ビバリーボックス	ビバリーロック		
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	○	○	○	○	○	
	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	○			○	○	
	ミル目	ミル科	ミル	○	○	○			
			ヒラミル	○	○	○		○	
			ハイミル	○	○	○	○	○	
褐藻綱	シオミドロ目	シオミドロ科	シオミドロ属の一種					○	
	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ		○	○			○
			シワヤハズ	○		○		○	
			アミジグサ	○	○	○	○		
			コモングサ		○				
	カヤモリ目	カヤモリ科	セイヨウハバノリ属の一種					○	
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	○	○	○	○	○	
		カジメ科	ツルアラメ	○	○	○	○	○	
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ			○			
			アカモク			○			
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ウスカワカニノテ	○	○	○		○
		テングサ目	テングサ科	マクサ	○	○			
オバクサ					○				
スギノリ目		リュウモンソウ科	イソウメモドキ					○	
		ススカケベニ科	ススカケベニ			○			
		スギノリ科	スギノリ			○			
			ツノマタ属の一種	○					
			ムカデノリ科	ムカデノリ	○	○			
			フダラク	○	○				
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の一種	○	○	○			
		ユカリ科	ユカリ			○			
		ナミノハナ科	ホソバナミノハナ		○				
		オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	○	○	○	○	
マサゴシバリ目		フシツナギ科	フシツナギ	○		○		○	
		マサゴシバリ科	タオヤギソウ	○	○			○	
			マサゴシバリ	○	○			○	
イギス目		イギス科	ヨツガサネ	○	○				
			イギス科			○			
		ダジア科	イソハギ	○	○	○	○	○	
			シマダジア	○	○	○			
		コノハノリ科	ヤレウスバノリ	○	○	○		○	
			スジウスバノリ	○	○	○		○	
		フジマツモ科	イトグサ属の一種	○	○	○			
コザネモ			○	○	○	○	○		
種数			26	26	25	9	19		

表4-1 6月調査の各基質における海藻の現存量

	藻場基名		藻場値①						藻場値②			藻場値③	
	基質	水深(m)	自然石	自然石	自然石 + ミニストーン	ピバリロック	ピバリロック + ミニストーン	ピバリロック	ピバリロック	ピバリロック	ピバリロック	ピバリロック	ピバリロック
緑藻綱	アオサ科	アオサ属の一種(アオリタイプ)	5.7	5.8	5.8	5.9	5.7	5.7	5.7	5.8	5.1	5.0	
		アオサ属の一種			0.62					0.01			
	ミル目	ミル科									2.11		
褐藻綱	アミジサ目	アミジサ科					6.92						
	カヤモノリ目	カヤモノリ科						0.56			0.39	1.65	
	コンブ目	チガイソ科	0.03 (1)					1.72 (1)					
		カジメ科	11.52 (9)	19.67 (12)	4.62 (6)	10.06 (7)	1.57 (1)	22.34 (13)	18.23 (21)	13.35 (7)	22.77 (10)	15.52 (24)	
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	0.19 (1)								0.17 (1)		
紅藻綱	テングサ目	テングサ科	1.15		0.24	1.40							
		テングサ属の一種									0.04		
		オバクサ	0.49	1.36				1.63					
		ヒラクサ							0.08		1.47		
	スギノリ目	ススカケベニ科											
		スギノリ科	0.94	0.04	0.76		0.04			0.27			
		ツノマタ											
		ツノマタ属の一種							0.47				
		ムカデノリ科			0.12								
		ツノムカデ									0.25		
		フダラク	0.43										
		ムカデノリ属の一種											
		イバラノリ科							0.02				
		イバラノリ属の一種							1.44	1.11			
		ツカサノリ科											
		トサカトキキ属の一種		0.42					1.21				
		ユカリ科					0.13						
	オゴノリ目	オゴノリ科	0.27	24.23	0.62	13.82	25.38	32.57					
	マサゴシバリ目	フシツナギ科	0.11		0.05		5.83						
		マサゴシバリ科				0.17					0.19		
	イギス目	コノハノリ科	7.49	7.43	4.70	8.39	3.91	0.07		0.49	20.24	6.67	
		ヤレウスバノリ											
		ハイウスバノリ属の一種						0.12					
		ウスベニ		0.06	0.12								
		フジマツモ科	0.65	1.96	1.11		1.14		0.16				
		ホノコザネモ	22.73	54.30	14.32	34.01	47.49	59.01	34.50	15.61	47.02	23.84	
		コザネモ	91.12	217.2	57.28	136.04	189.96	236.04	136.00	52.44	188.08	95.36	
		湿重量計(g)											
		現存量(g/m ²)											

表4-2 3月調査の各基質における海藻の現存量

藻場種名		藻場種①						藻場種②			藻場種③	
		自然石	自然石	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン	自然石 + ミニストーン
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	5.8	5.8	5.9	5.9	5.7	5.9	5.6	5.8	5.1	5.2
	アオサ目	アオサ科			0.36							
	シオグサ目	シオグサ科	0.12								0.11	
	ミル目	ミル科					5.48		0.77		0.13	
		ハイミル	1.09		0.95						2.01	
	シオミドリ目	シオミドリ科									0.21	
	アミジガサ目	アミジガサ科							0.18		1.87	
		アミジガサ					4.17		0.49	1.80		
		コモンガサ					2.75					
	カヤモリ目	カヤモリ科										0.01
褐藻綱	コブ目	チガイソ科	0.19 (1)	17.19 (5)	0.33 (2)	5.95 (6)	9.96 (2)	1.59 (5)	0.69 (4)	1.67 (3)		
		ガジマ科	32.36 (3)	24.34 (4)		25.21 (8)	9.92 (1)	45.13 (8)	6.79 (3)	81.08 (11)	42.78 (4)	
	ヒバマタ目	ホンダワラ科										
		アカモク										
	サンゴモ目	サンゴモ科	4.45	0.36	0.34		1.02		2.06		0.01	
	テングサ目	テングサ科	5.32	1.38		3.47	7.92					
		オバクサ						1.89				
	スギノ目	リュウモンソウ科										4.04
		イウメトドキ							0.25			
		ススカケベニ							0.04			
	スギノ科											
	ツナマタ属の一種			0.20								
	ムカデノ科			0.38								
	フダラク	0.25					0.29					
	ツカサノ科		0.94									
	ユカリ科							3.99		1.91		
	ホソハサミノハナ											
オゴノ目	オゴノ科	4.34	4.02		1.28	10.17			0.18			
マサゴシノ目	マサゴシノ科	2.05	2.07	3.10					18.32	0.18		
	マサゴシノ科			5.54	0.59					1.39	0.13	
	マサゴシノ科	0.30		0.35	0.56					0.15		
イギス目	イギス科	0.12			0.09							
	ヨツガサネ											
	イギス科										0.23	
ダリア科	イノハギ	12.29	60.94	29.18		6.42		13.31	54.99	19.94	21.89	
	シマダリア			1.88	0.17			12.52		0.72		
コノハノ目	ヤレウスノ科	6.15	17.17	20.95	5.57	10.79		12.58	2.85	4.42	1.58	
	スジウスノ科		0.53	3.83		2.57		1.29	2.66		0.78	
フジツツモ科	イトグサ属の一種											
	コサネモ	12.29	1.04	10.14	1.47	13.72		4.23	2.65	5.90	0.36	
	コサネモ	81.32	129.98	76.72	48.39	85.62		60.10	133.17	111.49	71.58	
	現存量(g/m ²)	325.28	519.92	306.98	183.56	342.48		240.4	532.66	403.72	445.96	
	現存量(g/m ³)										286.32	

表5 各調査月・各基質における景観被度

○6月調査

藻場礁名		藻場礁①		藻場礁②	藻場礁③	
基質		自然石	ビバリーロック	ビバリーロック	ビバリーボックス	ビバリーロック
景観被度 (%)	大型海藻類	5	5	5	0	5
	小型海藻類	10	10	5	+	+
	無節サンゴモ類	+	+	+	0	+
	固着動物等	20	15	5	+	5
	その他(裸地・砂地など)	65	70	85	100	90

○3月調査

藻場礁名		藻場礁①		藻場礁②	藻場礁③	
基質		自然石	ビバリーロック	ビバリーロック	ビバリーボックス	ビバリーロック
景観被度 (%)	大型海藻類	10	10	10	0	10
	小型海藻類	60	60	50	5	35
	無節サンゴモ類	+	+	+	0	+
	固着動物等	5	10	20	10	25
	その他(裸地・砂地など)	25	20	20	85	30

注1)+記号は5%未満を示す。

表6 各調査月・基質に出現した有用動物

○6月調査

種名	項目	藻場礁名	藻場礁①		藻場礁②	藻場礁③	
		基質	自然石	ビバリーロック	ビバリーロック	ビバリーボックス	ビバリーロック
		調査範囲	10m×1m	100m×1m	100m×1m	1m×1m	10m×1m
		調査面積	10㎡	100㎡	100㎡	1㎡	10㎡
有用動物出現せず							

○3月調査

種名	項目	藻場礁名	藻場礁①		藻場礁②	藻場礁③	
		基質	自然石	ビバリーロック	ビバリーロック	ビバリーボックス	ビバリーロック
		調査範囲	10m×1m	100m×1m	100m×1m	1m×1m	10m×1m
		調査面積	10㎡	100㎡	100㎡	1㎡	10㎡
出現個体数	クロアワビ		2(98~123)				
	ムラサキウニ		1(58)				
	マナマコ	4	23	13		4	
出現密度 (個体/㎡)	クロアワビ		0.02				
	ムラサキウニ		0.01				
	マナマコ	0.4	0.23	0.13		0.4	

注1)()内の数字はアワビ類の殻長、ウニ類の殻径を示す。

注2) マナマコの身体は伸縮してしまうため、サイズ測定は未実施である。

小型海藻類が50%となった(表5)。

2) 有用動物の生息状況

6月調査では有用動物が確認されず、3月調査ではマナマコが0.13個体/㎡の密度で出現した(表6)。

(3) 藻場礁③

1) 海藻の生育状況

6月調査ではビバリーボックスで7種、ビバリーロックで10種が確認された。3月調査ではビバリーボックスで9種、ビバリーロックで19種の海藻類が確認された(表3-1, 3-2)。ビバリーロックで実施した現存量調査については、6月調査では95.36g/㎡~188.08g/㎡、3月調査では286.32g/㎡~445.96g/㎡となった(表4-1, 4-2)。ビバリーボックスの被度は、6月調査では大型海藻類が0%

小型海藻類が5%未満、3月調査では大型海藻類が0%、小型海藻類が5%であった。ビバリーロックの被度は、6月調査では大型海藻類が5%、小型海藻類が5%未満、3月調査では大型海藻類が10%、小型海藻類が35%であった(表5)。

2) 有用動物の生息状況

有用動物は6月調査では確認されなかったが、3月調査ではビバリーロックでマナマコが0.4個体/㎡の密度で出現した(表6)。

(4) 関門地区のまとめと考察

同時期に設置した藻場礁①におけるビバリーロックと自然石を比較すると、海藻類の被度は同程度であり、6月から3月にかけてツルアラメを中心に大型海藻類が生

長していた。そのため、海藻類の着底基質としての適性は、ビバリーロックと自然石ともに同程度であると示唆される。

有用動物については両基質でマナマコが出現し、ビバリーロックでは殻長98~123mmのクロアワビと殻径58mmのムラサキウニが出現した。ここで、満2歳のクロアワビは50~70mm程度¹⁾、ムラサキウニは32mm程度²⁾に成長するため、今回の調査で確認されたクロアワビやムラサキウニは2歳以上だと考えられる。加えて藻場礁②は設置してから2年未満であること、数m程度離れた堤防付近には岩礁域があったことから、これらの個体は岩礁域から移動してきたと推察される。

次に、藻場礁①よりも9ヶ月遅く設置された藻場礁②と③のビバリーロックについてもツルアラメが生長し、藻場礁①と同じ被度であった。藻場礁①は平成23年2月に、藻場礁②と③は同年11月に設置されたこと、ツルアラメは10月~11月を中心に成熟することから、ツルアラメの遊走子が放出されていた期間は同程度であったと考えられる。そのため、設置時期の異なったこれらの藻場礁におけるツルアラメの着生状況は同程度であったと推察される。

また、藻場礁③のビバリーボックスはコドラート内において大型海藻類が確認されず、ボックスの縁でわずかにツルアラメが着生していた。コンブ科の海藻は基質の凸部や稜角部に着生しやすいため、³⁾平坦な形状であるビバリーボックスにはツルアラメが着生しづらかったと考えられる。

2. 脇之浦地区

(1) 藻場礁④

1) 海藻の生育状況

7月調査では8種、2月調査では20種の海藻が確認され、ツルアラメやホンダワラ類も出現した(表7-1, 7-2)。現存量については、7月調査で14.88~16.84g/m²、2月調査では78.36~81.84g/m²であった(表8-1, 8-2)。被度は、7月調査は大型海藻類と小型海藻類ともに5%、2月調査では大型海藻類が5%、小型海藻類が20%であった(表9)。

2) 有用動物の生息状況

7月調査ではサザエが0.02個体/m²、2月調査ではサザエが0.02個体/m²、マナマコが0.08個体/m²の密度で出現した(表10)。

表7-1 7月調査において各基質に出現した海藻種

	藻場礁名			藻場礁④			藻場礁⑤		
	基質			ビバリーロック	ワーロック	自然石			
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	○	○				
	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種		○				
	ミル目	ミル科	ミル		○		○		
			ハイミル		○		○		
褐藻綱	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の一種		○				
	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ	○	○				
			シマオオギ		○				
	カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ	○	○				
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ					○	
			アラメ					○	
			カジメ科(幼体)	○	○				
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ジョロモク					○	
			ホンダワラ	○	○			○	
			アカモク	○	○				
			ノコギリモク					○	
			マメタワラ			○		○	
			ヤナギモク					○	
			ウスバノコギリモク					○	
エンドウモク							○		
		ホンダワラ属の一種	○	○					
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	モサズキ属の一種					○	
	スギノリ目	ナミノハナ科	ホソバナミノハナ	○					
	イグス目	コノハナ科	ウスベニ					○	
		フジマツモ科	イトグサ属の一種					○	
		コザネモ					○		
種数				8	13			15	

表7-2 2月調査において各基質に出現した海藻種

	藻場礁名		藻場礁④ ピバリーロック	藻場礁⑤		
	基質			ワーロック	自然石	
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	○		
	ミル目	ミル科	ハイミル	○	○	
褐藻綱	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の一種	○		
	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ		○	
			アミジグサ属の一種		○	
			シマオオギ		○	
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	○		
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ		○	
			ツルアラメ	○		○
		アラメ				○
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ	○	○	
			アカモク	○	○	○
			マメタワラ		○	○
			ヤナギモク			○
			ウスバノコギリモク			○
	紅藻綱	ウミゾウメン目	ガラガラ科	フサノリ		○
サンゴモ目		サンゴモ科	ウスカワカニノテ	○	○	○
			ピリヒバ	○		
			無節サンゴモ	○		
テングサ目		テングサ科	オバクサ	○	○	
スギノリ目		ススカケベニ科	ススカケベニ		○	
			スギノリ科	スギノリ属の一種	○	
				ツノマタ属の一種	○	○
		ムカデノリ科	ムカデノリ	○	○	
			フダラク	○		
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の一種	○		○
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	○		○
		ユカリ科	ユカリ		○	○
		ナミノハナ科	ホソバナミノハナ		○	
		オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ		○
マサゴシバリ目		フシツナギ科	フシツナギ		○	
イギス目		イギス科	イギス科	○	○	
			ダジア科	ダジア属の一種		○
				イソハギ		○
				シマダジア	○	
		コノハノリ科	ヤレウスバノリ			○
		フジマツモ科	ハネソゾ	○		
			イトグサ属の一種	○	○	
ホソコザネモ				○		
			葉状紅藻			
種数			20	23	12	

表8-1 7月調査の各基質における海藻現存量

	藻場礁名		藻場礁④		藻場礁⑤				
	基質		ビバリーロック	ビバリーロック	ワーロック	ワーロック	自然石	自然石	
	水深(m)		9.2	8.6	8.6	8.2	9.6	9.0	
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種			0.04			
	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種			+			
	ミル目	ミル科	ミル			5.51	2.36		
			ハイミル			0.43		0.06	
褐藻綱	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の一種			0.35			
	アミジグサ目	アミジグサ科	0.66	0.07	0.13	0.96			
						0.22			
	カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ		2.21	3.20	0.61	5.19	
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ					598.40 (74)	
			アラメ					43.05 (1)	
			カジメ科(幼体)		0.04 (1)	0.93 (5)	2.01 (1)	2.37 (15)	
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ		0.07 (2)		5.32 (46)		+
			アカモク		0.70 (4)		6.40 (6)		
			ノコギリモク						161.28 (1)
			マメタワラ				0.10 (1)		
エンドウモク								132.00	
ホンダワラ属の一種			+	(1)	0.13 (3)				
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	モサズキ属の一種					0.02	
	スギノリ目	ナミノハナ科	0.04	0.01					
	イギス目	コノハノリ科	ウスベニ					+	
		フジマツモ科	イトグサ属の一種					+	
			コザネモ					0.03	
湿重量計(g)			3.72	4.21	21.25	8.52	805.09	586.58	
現存量(g/m ²)			14.88	16.84	85.00	34.08	3220.36	2346.32	

表8-2 2月調査の各基質における海藻現存量

	藻場礁名		藻場礁④		藻場礁⑤				
	基質		ビバリーロック	ビバリーロック	ワーロック	ワーロック	自然石	自然石	
	水深(m)		8.8	8.2	7.3	7.1	9.8	8.8	
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種			+			
	ミル目	ミル科	ハイミル		4.56				
褐藻綱	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の一種		0.01				
	アミジグサ目	アミジグサ科	シウヤハズ				0.06		
			アミジグサ属の一種				0.06		
			シマオオギ				0.07		
	カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ		0.05				
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ				0.20 (4)		
		カジメ科	15.24 (5)	15.47 (5)				682.31 (70)	
			アラメ					73.05 (1)	
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ		0.01 (1)	2.83 (1)	6.82 (24)	5.03 (6)	
			マメタワラ					0.03 (1)	
			ウスバノコギリモク						95.14 (1)
紅藻綱	ウミヅウメン目	ガラガラ科	フサノリ			0.01			
	サンゴモ目	サンゴモ科	ウスカワカニノテ			+		0.18	
			ピリヒバ			0.02			
			無節サンゴモ		0.04				
	テングサ目	テングサ科	オバクサ		0.05	0.02	0.01		
	スギノリ目	ススカケベニ科	ススカケベニ				0.01		
		スギノリ科	0.01	0.01	0.01	0.01			
			ツノマタ属の一種				+		
		ムカデノリ科	ムカデノリ		0.01			+	
			フダラク		0.23	0.08			
		ツカサノリ科	トサカモドキ属の一種		0.06	1.15		0.43	
		イワノカワ科	エツキイワノカワ		+			0.27	
		ユカリ科	ユカリ				0.01	4.88	
		ナミノハナ科	ホソバナミノハナ				0.21		
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ				0.26		
	マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ				0.33		
	イギス目	イギス科	イギス科		0.05		0.01		
			ダジア科		ダジア属の一種			0.09	
				イソハギ				0.57	
				シマダジア		+			
コノハノリ科		ヤレウスバノリ					0.05		
フジマツモ科	ハネソソ		0.10						
	イトグサ属の一種		0.04		+	0.30			
	ホソコザネモ				0.01				
		葉状紅藻					+		
湿重量計(g)			20.46	19.59	6.94	7.15	850.58	543.57	
現存量(g/m ²)			81.84	78.36	27.76	28.60	3402.32	2174.28	

表9 各調査月・各基質における景観被度

○7月調査

藻場礁名		藻場礁④	藻場礁⑤	
基質		ビバリーロック	ワーロック	自然石
景観被度 (%)	大型海藻類	5	5	85
	小型海藻類	5	10	+
	無節サンゴモ類	25	20	5
	固着動物等	+	+	+
	その他(裸地・砂地など)	65	65	10

○2月調査

藻場礁名		藻場礁④	藻場礁⑤	
基質		ビバリーロック	ワーロック	自然石
景観被度 (%)	大型海藻類	5	5	80
	小型海藻類	20	25	10
	無節サンゴモ類	25	15	5
	固着動物等	10	15	+
	その他(裸地・砂地など)	40	40	5

注1)+記号は5%未満を示す。

表10 各調査月・各基質に出現した有用動物

○7月調査

種名	項目	藻場礁名	藻場礁④	藻場礁⑤		
		基質	ビバリーロック	ワーロック	自然石	
		調査範囲	120m×1m	7m×1m	123m×1m	
		調査面積	100㎡	10㎡	1㎡	
出現個体数	クロアワビ				1(49)	
	ムラサキウニ				1(39)	
	アカウニ				25(30~62)	
	サザエ		2(68~75)		4(61~77)	
出現密度 (個体/㎡)	クロアワビ				0.01	
	ムラサキウニ				0.01	
	アカウニ				0.20	
	サザエ		0.02		0.03	

○2月調査

種名	項目	藻場礁名	藻場礁④	藻場礁⑤		
		基質	ビバリーロック	ワーロック	自然石	
		調査範囲	120m×1m	13m×1m	117m×1m	
		調査面積	100㎡	10㎡	1㎡	
出現個体数	クロアワビ				1(51)	
	ムラサキウニ				3(29~42)	
	アカウニ				26(28~62)	
	サザエ		2(70~76)	1(74)		
	マナマコ		10		8	
出現密度 (個体/㎡)	クロアワビ				0.01	
	ムラサキウニ				0.03	
	アカウニ				0.22	
	サザエ		0.02	0.08		
	マナマコ		0.08		0.07	

注1)()内の数字はアワビ類の殻長、ウニ類の殻径、サザエの殻高を示す。

注2) マナマコの身体は伸縮してしまうため、サイズ測定は未実施である。

(2) 藻場礁⑤

1) 海藻の生育状況

7月調査ではワーロックで13種、自然石で15種、2月調査ではワーロックで23種、自然石で12種の海藻類が確認された(表7-1, 7-2)。現存量は7月調査のワーロックで34.08~85.00g/m², 自然石で2,346.32~3,220.36g/m², 2月調査のワーロックで27.76~28.60g/m², 自然石で2,174.28~3,402.32g/m²であった(表8-1, 8-2)。被度は7月調査のワーロックで大型海藻類が5%, 小型海藻類が10%, 自然石では大型海藻類が優占して85%であった(表9)。2月調査ではワーロックで大型海藻類が5%, 小型海藻類が25%, 自然石では大型海藻類が優占して80%であった(表9)

2) 有用動物の生息状況

7月調査では自然石のみで有用動物が確認され、クロアワビが0.01個体/m², ムラサキウニが0.01個体/m², アカウニが0.20個体/m², サザエが0.03個体/m²で出現した。2月調査では、ワーロックでサザエが0.08個体/m², 自然石でクロアワビが0.01個体/m², 0.03個体/m², アカウニが0.22個体/m², マナマコが0.07個体/m², で出現した(表10)。

(3) 脇之浦地区のまとめと考察

同時期に設置した藻場礁④のビバリーロックと藻場礁⑤のワーロックを比較すると、ともにツルアラメやホンダワラ類が着生し、大型海藻類の被度も同じであった。2月調査時の現存量を比べると、ビバリーロックではツルアラメが多く、ワーロックではホンダワラ類が多かった。ワーロックはホンダワラ類が生育している自然石の上に設置されているため、幼胚が着生しやすかったのに対し、ビバリーロックはホンダワラ類の生育範囲から若干離れた砂地に設置されていたため、ツルアラメが主に着生したと考えられる。

有用動物については、ビバリーロックとワーロックともに2月調査でサザエが出現していた。今回確認されたサザエの殻高は70mm程度であるため、3歳以上の個体だと考えられ⁴⁾, 近隣の岩礁や自然石から移動してきたと推察される。

自然石は設置してから5年以上経過しており、ツルアラメを主体とした大型海藻群落構成されており、藻場の遷移過程における極相⁵⁾に達していた。このように、

自然石は良好な藻場が形成されており、ビバリーロックやワーロックを含めた周辺の磯根に海藻類の「タネ」を供給していると考えられる。

3. 鉄鋼スラグ製基質の有効性について

関門地区と脇之浦地区における調査の結果、ビバリーロックおよびビバリーボックスには大型海藻を含めた複数の海藻種が生育できることが明らかとなった。特に、ビバリーロックは同時期に設置した自然石やワーロックと同程度の被度であった。ビバリーボックスについては、ツルアラメが生育していたが、着生状況はビバリーロックよりも悪かったため、基質として使用するためには形状を工夫する必要があると考えられる。

有用動物はクロアワビやサザエ等がビバリーロックで確認されたが、これらは周辺の磯根から移動してきた個体であった。これらの有用動物は成長段階で食性等が変化するため、有用動物の幼生が着底および成長できるかを把握していく必要があると考えられる。

以上のことから、鉄鋼スラグ製基質は海藻の着生基質や有用動物の生息場として、一定の効果が見られたものの、大型海藻が優占する極相には達しておらず、有用動物の自然加入個体も確認されなかったため、藻場造成基質としての有効性を判断するまでには至らなかった。今後も自然石などの対照区を含めて調査を継続し、各藻場礁の変遷を明らかにした上で、鉄鋼スラグ製基質を評価することが望ましいと考えられる。

文 献

- 1) 小島博. 徳島県におけるクロアワビの生長に関する2,3の知見. 水産増殖 1975; 23(2): 61-66.
- 2) 今井利為. 本州中部におけるウニ類の増殖に関する研究. 神奈川県水産試験場論文集第6集 1995; 神奈川県水産試験場.
- 3) 藤田大介・村瀬昇・桑原久実. 藻場を見守り育てる知恵と技術 成山堂書店, 2010; 219-220.
- 4) 伊藤輝昭・深川敦平. 筑前海におけるサザエの成長と移動. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 1993; 1: 137-144.
- 5) 片田実. 海藻の生活型と遷移(総述). 日本水産学会誌 1963; 29: 798-808.

省力・省エネ型漁具改良試験

杉野 浩二郎

小型底びき網漁業は多くの漁業者が従事する、本県でも重要な漁業種類であり、小型のエビ類やテナガダコ、ナマコなどの多様な魚種を漁獲している。また1そうごち網漁業も本県の主要魚種であるマダイを中心とした鮮度の良い魚介類を漁獲する重要な漁業種類である。

近年、燃油価格の高騰により全ての漁業種類で漁業経営に悪影響が認められる。その中でも底びき網漁業や1そうごち網漁業では、操業中常にエンジンを高回転で維持する必要があるため、燃料費の高騰が他の漁業以上に経営を圧迫している。

そこで本県では東京海洋大学を中核機関とした、省力・省エネ型漁具改良に関する共同研究に参画し、小型底びき網漁業及び1そうごち網漁業における改良漁具の漁獲性能について調査した。

方 法

操業試験は小型底びき網では糸島漁協加布里支所所属の芳福丸(4.86t)、1そうごち網では糸島漁協福吉支所所属の芳喜丸(7.9t)を用いて実施した。各漁船には燃油消費量を計測する流量計(フローベットEG-LS4976:オーバル社)及び積算計(E10122:オーバル社)を設置した。

改良漁具として、株式会社ニチモウが開発した柔構造拡網装置を用い、小型底びき網では従来使用するビームの代替品として、1そうごち網では網を縦に開く浮子及び沈子を減らし重量を軽減する目的で設置した。(図1)



図1 小型底びき網用柔構造拡網装置

それぞれの漁業において従来型漁具と改良型漁具で試験操業を実施し、小型底びき網では1時間あたり、1そうごち網では1回の操業あたりの漁獲量、漁獲物組成及び燃油消費量を測定した。

小型底びき網の操業試験は6月5～7日、10月9～11日及び11月21～22日の計8日間実施した。1そうごち網の操業試験は5月26日及び10月20日の2日間実施した。

結果及び考察

1. 漁具性能

小型底びき網の従来漁具と改良漁具の重量、網口の幅及び高さ、曳網速度を表1に、1そうごち網の従来漁具と改良漁具の重量、袖先間隔、網口の高さを表2に示した。

いずれの改良漁具でも従来漁具からの軽量化に成功し、間口の開口も十分に得られていることから、漁具としての条件は満たしていた。

ただし、小型底びき網の改良漁具では軽量化によって、従来漁具と同じ曳網速度では漁具が十分に海底に接地しなかったため、曳網速度を落とした操業が必要なことが明らかとなった。

表1 小型底びき網漁具の漁具性能

漁 具	重量	網口幅	網口高さ	曳網速度
従来漁具	80kg	6.8m	0.5m	2.9knot
改良漁具	24kg	8.8m	2.2m	2.2knot

表2 1そうごち網漁具の漁具性能

漁 具	重量	袖先間隔	網口高さ
従来漁具	22.4kg	38m	9m
改良漁具	6.9kg	45m	12m

2. 漁獲量

従来漁具と改良漁具それぞれの小型底びき網の漁獲量を表3に、1そうごち網の漁獲量を表4に示した。

小型底びき網では、従来漁具の平均漁獲量39,998gに対して、改良漁具では32,285gであり、改良漁具では約2割漁獲量が減少した。ただし、改良漁具では従来漁具よ

りも曳網速度が遅かったため、同じ時間の操業でも、曳網した面積は従来漁具の7~8割であった。このため面積あたりの漁獲量に補正すると改良漁具が従来漁具よりも1割ほど多くなり、漁獲効率では改良漁具の方が優れていた。

一方、1そうごち網漁業では1回の操業あたり従来漁具で10,402gに対し、改良漁具では6,978gであり約7割の漁獲量に留まった。しかし、1そうごち網漁業では操業時に囲い込む群れの大きさに漁獲量が大きく左右され、従来漁具でも操業毎の変動が大きく、また改良漁具でも従来漁具以上に漁獲されることもあったことから、改良漁具の漁獲効率が劣っているとは断定できなかった。

表3 小型底びき網における各漁具の漁獲量

漁具	平均漁獲量	面積補正漁獲量
従来漁具 ^{*1}	39,998g	39,998g
改良漁具 ^{*2}	32,285g	43,360g

※1：3回操業の平均値 ※2：5回操業の平均値

表4 1そうごち網における各漁具の漁獲量

漁具	平均漁獲量	最小漁獲量	最大漁獲量
従来漁具 ^{*1}	10,482g	4,626g	13,869g
改良漁具 ^{*2}	6,978g	617g	13,888g

※1, ※2：4回操業の平均値

3. 漁獲物組成

小型底びき網の漁獲物組成を図2に、1そうごち網魚漁獲物組成を図3に示した。

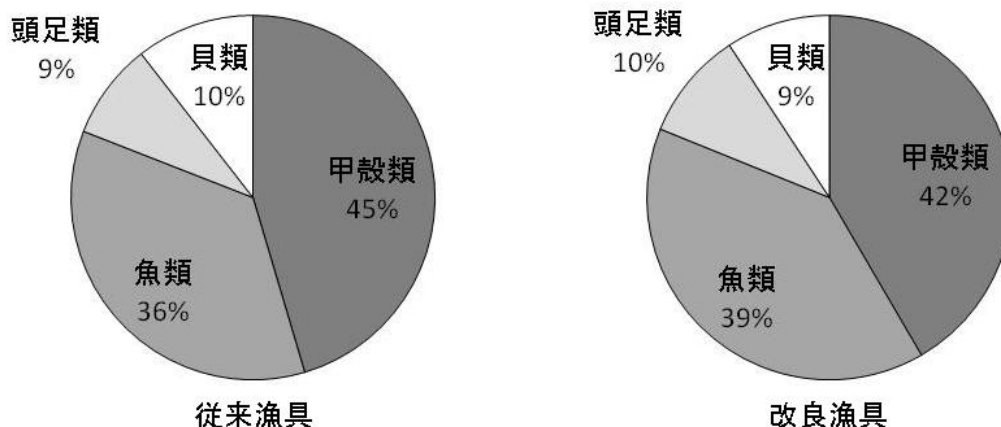


図2 小型底びき網の漁獲物組成

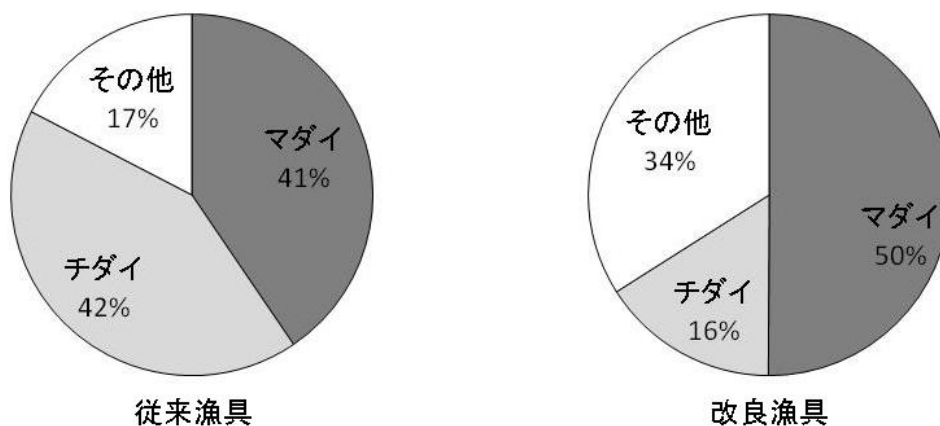


図3 1そうごち網の漁獲物組成

小型底びき網の漁獲物は従来漁具，改良漁具ともにサルエビ，ヨシエビなどの甲殻類が最も多く全体の4割以上を占めた。次いでエソなどの魚類が多く3割強，頭足類，貝類がそれぞれ1割程度を占めていた。漁具の違いによる明確な魚種の変化は認められなかったが，改良漁具では大型で泳力の強い魚類がより多く漁獲される傾向があった。これは従来漁具では網口の前数メートルにビームがあるため，ビームがない改良漁具に比べて魚が漁具に早く気づくためではないかと推察された。

1そうごち網漁具の漁獲物は従来漁具ではマダイとチダイがそれぞれ4割強，サメ類，アオリイカ等のその他の漁獲物が2割弱であった。一方，改良漁具ではマダイが5割に達し，チダイは2割弱と従来漁具よりも少なかった。またその他にサメ類，ヒラマサ，シログチ等が漁獲された。両漁具の漁獲物の魚種に明確な傾向は認められず，魚種の違いは漁具によるものではなく，操業場所に生息している魚種の違いによるものと考えられた。

4. 燃油消費量

小型底びき網と1そうごち網の従来漁具と改良漁具の燃油消費量を表5に示した。

表5 各漁具の燃油消費量

漁 具	燃油消費量
小型底びき網従来漁具	11.8 L/h
小型底びき網改良漁具	7.7 L/h
1そうごち網従来漁具	2.6 L/回
1そうごち網改良漁具	2.8 L/回

※小型底びき網は1時間あたり消費量

1そうごち網は1回の操業あたり消費量

小型底びき網は従来漁具に比べて改良漁具では3割以上の燃油消費量の低減ができた。ただし，改良漁具では曳網速度が2割強減速しているため，漁具の影響よりも減速の効果が大きいのではないかと考えられた。

一方で1そうごち網では漁具の違いによる燃油消費量の変化は認められなかった。

5. 改良漁具の評価

小型底びき網の改良漁具は，単位時間あたりの漁獲量こそ若干減ったものの，漁獲効率は従来漁具を上回っていた。また漁具重量の軽減に加えて曳網速度も低下したことから，燃油消費量は大幅に減少していた。ただし，底びき網における拡網装置の使用は現時点では法制上困難であるため，直ちに実用化できる技術ではない。

一方で1そうごち網の改良漁具では，漁獲量の変動が大きく漁獲性能の評価には至らなかった。また燃油消費量についても明確な差は認められなかった。

今後は小型底びき網漁業において，従来漁具の軽量化，曳網速度の減少が燃油消費量に与える影響を検証し，従来漁具を用いたより経済的な操業形態の確立を目指す。

未利用資源の有効利用法の開発

— テナガダコの燻製 —

森本 真由美・内田 秀和

結果及び考察

テナガダコ (*Octopus minor*) は、八腕形目 マダコ科 マダコ属に属し、マダコに比べ腕が非常に長いという特徴を持つ。生態に関しては不明な点が多く、寿命は1年で産卵期後死滅すると考えられている(東出 未発表)。テナガダコの国内での消費は極めて少ないが、近年福岡湾内で操業する小型底びき網や籠漁業の新たな漁獲対象種として着目され、主に需要の高い韓国へ輸出されている。

そこで、テナガダコの流通が乏しかった国内市場向けに加工品として出荷することを検討するため、燻製加工品の試作を行った。

方法

漁獲時期によって味や成分が異なるか調べるため、試作品の原料は、平成24年11月および平成25年2月に漁獲後、冷凍されたテナガダコを用いた。

燻製加工の行程は、解凍したテナガダコを塩もみし、茹でた後に長さ約5cm程度に切り分け、調味液(表1)に20分浸漬した。浸漬後流水で調味液を軽く洗い流し、3時間冷風乾燥した。冷風乾燥後、ハービーテクノ社製自動制御機能付き燻製機(ドリームメーカー)を用い、40℃で30分間燻煙処理をした。

11月に漁獲されたテナガダコを原料とした燻製試作品(以下、「燻製A」という。)と2月に漁獲されたテナガダコを原料とした燻製試作品(以下、「燻製B」という。)の水分、タンパク質、脂質、炭水化物、灰分(以下、「一般成分」という)及び遊離アミノ酸を測定した。

加えて福岡県水産海洋技術センター職員10名で試作品の試食を行った。

表1 燻製用調味液

水	食塩	砂糖	しょうゆ	月桂樹
3.5L	200g	150g	200ml	2~3枚
タイム	オールスパイス			
適量	適量			

一般成分を分析した結果、燻製A及び燻製Bに含まれる各成分の量に大きな差は認められなかった(表2)。図1に示した遊離アミノ酸を分析した結果は、燻製Bの方が燻製Aより100g当たり約1.25倍多く含まれていた。

水産海洋技術センター内で職員が試食を行った結果は、燻製Aも燻製Bも明確な味の差はなく、加工品として充分製品になるという意見が大半であった。

今回の工程で加工を行う場合、冷凍保存した原材料を使用することが可能で、漁業者が操業しない時間を使って加工することができ、比較的工程も複雑でないことから、加工品として有効に利用することが可能であると考えられた。

表2 一般成分

	(単位: g/100g)	
	燻製A	燻製B
水分	63.3	63.4
タンパク質	29.5	30.5
脂質	1.1	0.9
炭水化物	1.5	1.0
灰分	4.6	4.2

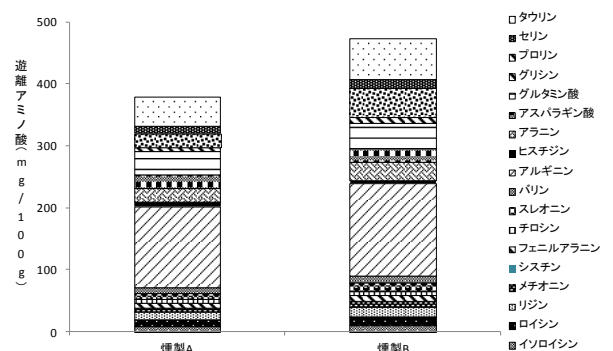


図1 遊離アミノ酸量

加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

森本 真由美・内田 秀和

県内の漁業者，加工業者及び関係団体を対象に加工技術の習得や新製品の開発試験及び加工品の試作試験等を行うため，希望者の施設利用を受け入れた。

方法

事前に利用希望者からの申請を受け付け，利用内容を審査した上，施設の利用を許可した。使用する原材料や包装資材等については，利用者が準備することとした。原則として，作業中は職員が立ち会い，機器類の始動・停止は職員が行った。

結果及び考察

1. 利用者数および利用件数

表 1，2 に示すとおり年間68件（938人）の利用者

表 1 水産加工実験棟月別利用件数

(単位：件)													
利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
漁業者	17	11	5	5	2	3	2	2	1		6	8	62
加工業者			1				1	1		1			4
その他					1			1					2
計	17	11	6	5	3	3	3	4	1	1	6	8	68

表 2 水産加工実験棟月別利用者数

(単位：人)													
利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
漁業者	98	39	21	22	11	20	4	3	2		16	25	261
加工業者			1				2	2		2			7
その他					70			600					670
計	98	39	22	22	81	20	6	605	2	2	16	25	938

があった。そのうち63件（261人）が漁業者であり，加工業者は4件（7人）であった。また，その他の利用として2件（670人）の利用があった。

2. 月別の利用状況

表 1 に示すとおり，利用件数は，4月，5月，3月の順に多かった。また，漁業者の利用は，1月を除きほぼ周年あった。表 2 に示す月別の利用者数は，8月及び11月が他の月に比べ著しく多く，8月はその他の利用目的で小・中学生等の夏期の体験学習等の利用が，11月は同様にサイエンスマンズの施設開放で多数の利用者があったことによる。

3. 利用目的

表 3 に水産加工実験棟の主な利用目的別の利用者数を，表 4 にその詳細な利用状況を示した。利用目的は，くんせい，ボイル及び乾燥，練り製品等が多かった。

利用した主なものとしては，モズク加工，カキ加工，マダコ（関門海峡タコ）の燻製の試作加工などであった。

表 3 水産加工実験棟の主な利用目的

(単位：人)													
目的	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
くんせい	45	2		4									51
ボイル・乾燥	17	29	17			3							91
練り製品					70	15				2			87
その他	36	8	5	18	11	2	6	605	2	2	16		709
計	98	39	22	22	81	20	6	605	2	2	16	25	938

表4 平成24年度水産加工実験棟利用状況

No	月日	利用者	利用者数	利用目的
1	4/2	糸島漁協(芥屋)	5	モズク加工
2	4/3	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
3	4/4	糸島漁協(福吉)	3	カキボイル
4	4/4	糸島漁協(芥屋)	6	モズク加工
5	4/5	豊前海北部漁協(恒見)	3	カキ燻製
6	4/6	糸島漁協(芥屋)	7	モズク加工
7	4/10	福岡市漁協(唐泊)	6	カキ燻製
8	4/11	糸島漁協(芥屋)	7	モズク加工
9	4/12	豊前海北部漁協(恒見)	3	カキ燻製
10	4/13	豊前海北部漁協(恒見)	3	カキ燻製
11	4/18	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
12	4/19	福岡市漁協(唐泊)	15	カキ燻製
13	4/20	福岡市漁協(唐泊)	15	カキ燻製
14	4/20	糸島漁協(芥屋)	7	モズク加工
15	4/20	福岡市漁協(唐泊)	4	カキボイル
16	4/25	福岡市漁協(唐泊)	4	カキボイル
17	5/7	糸島漁協(芥屋)	7	モズク加工
18	5/14	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
19	5/16	福岡市漁協(唐泊)	4	カキボイル
20	5/17	福岡市漁協(唐泊)	4	カキボイル
21	5/18	福岡市漁協(唐泊)	4	カキボイル
22	5/22	北九州漁協(平松)	2	干し物・燻製
23	5/23	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
24	5/24	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
25	5/24	福岡市漁協(唐泊)	4	カキボイル
26	5/25	福岡市漁協(唐泊)	4	カキボイル
27	6/7	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
28	6/8	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
29	6/11	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
30	6/20	福岡市漁協(小呂島)	8	魚類加工
31	6/21	(株)アカカ'D-ホルフス'	1	冷凍試験
32	7/4	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
33	7/13	北九州漁協(平松)	4	干し物・燻製
34	7/19	糸島漁協(芥屋)	8	モズク加工
35	8/7	糸島漁協(芥屋)	9	モズク加工
36	8/23	児童・保護者	70	かまぼこ加工
37	9/11	糸島漁協(女性部)	15	かまぼこ試作
38	9/25	北九州漁協(平松)	3	タコ加工(酢漬)
39	10/9	九州丸一食品(株)	2	レトルト試験
40	11/16	九州丸一食品(株)	2	レトルト試験
41	11/23	一般	600	加工食品
42	1/10	くまや蒲鉾店	2	すり身試験
43	2/8	糸島漁協(芥屋)	6	モズク加工
44	2/14	糸島漁協(野北)	2	保存試験
45	2/15	糸島漁協(野北)	2	保存試験
46	2/18	糸島漁協(野北)	2	保存試験
47	2/19	糸島漁協(野北)	2	保存試験
48	3/12	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
49	3/18	糸島漁協(加布里)	4	カキボイル
50	3/19	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
51	3/21	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
52	3/22	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
53	3/25	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
54	3/26	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
55	3/28	糸島漁協(加布里)	3	カキボイル
56	4/27	糸島漁協(芥屋)	4	モズク加工
57	5/31	糸島漁協(芥屋)	1	モズク加工
58	6/15	糸島漁協(芥屋)	4	モズク加工
59	7/4	糸島漁協(芥屋)	4	モズク加工
60	7/28	糸島漁協(芥屋)	4	モズク加工
61	8/23	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
62	9/3	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
63	10/1	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
64	10/23	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
65	11/5	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
66	11/16	糸島漁協(芥屋)	1	モズク加工
67	12/21	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
68	2/21	糸島漁協(芥屋)	2	モズク加工
合計			938	

有明海漁場再生対策事業 —放流ハマグリの子苗生産—

後川 龍男

有明海漁業振興技術開発事業の一環で放流用ハマグリの子苗生産を行ったので、その概要について報告する。

方 法

1. 親養成と採卵

採卵用親貝には、加布里干潟産および福岡県有明海産を用いた。事前に入手した親貝は室内養成、加布里干潟で養成、または福岡市西区の唐泊漁港内に垂下飼育した。採卵前は水温20℃に設定した水槽で馴致飼育した。

採卵にはUV加温海水を用い、干出刺激、昇温刺激および昇温・降温連続刺激、媒精刺激による産卵誘発を行った。加温海水掛け流しで流出した受精卵を20μmのネットに取り上げて洗卵し、30Lパンライト水槽に收容、計数した。翌日以降浮上した幼生を回収して計数し、飼育水槽に收容した。

2. 幼生飼育

浮上したD型幼生は、0.5～2tの円形水槽もしくはアルテミア水槽に收容し、止水、弱通気で飼育した。餌は市販の濃縮パブロバ、濃縮イソクリリス、キートセロスカルシトランス、キートセロスグラシリスを1日2回給餌した。換水は随時実施した。

3. 着底稚貝飼育

着底期幼生の出現後に幼生を回収し、ダウンウェリング飼育容器に收容してダウンウェリング飼育した。餌はキートセロスカルシトランスおよびキートセロスグラシリスを1日2回程度給餌した。着底稚貝は随時中間育成装置に收容して加布里干潟や今津地先、有明海に沖出しして中間育成を行った。

結 果

1. 親養成と採卵

事前に入手した親貝の肥満度 (=むき身湿重量 (g) / 殻長×殻高×殻幅 (cm)) の推移を図1に示した。唐

泊漁港内垂下群の肥満度は加布里干潟養成群よりも高くなり、組織観察の結果、唐泊群の成熟は加布里群より早いことが示唆された。室内養成群では開始後1ヶ月過ぎから斃死が増加したため試験を中止したが、この生残群を唐泊漁港に垂下したところ肥満度は急速に高まった。

合計7回実施した採卵の結果は表1のとおりである。総採卵数は 1.8×10^8 個、D型幼生の総回収数は 7.0×10^7 個となり、D型幼生の回収率は25～66%であった。

採卵時は、35℃の加温海水を掛け流して20℃から35℃まで1～2時間かけて昇温した。昇温完了から30分経過後も産卵が見られない場合は自然水温まで冷却し、再び昇温した。媒精は昇温時に行った。産卵は2回目の昇温時に多く見られた。

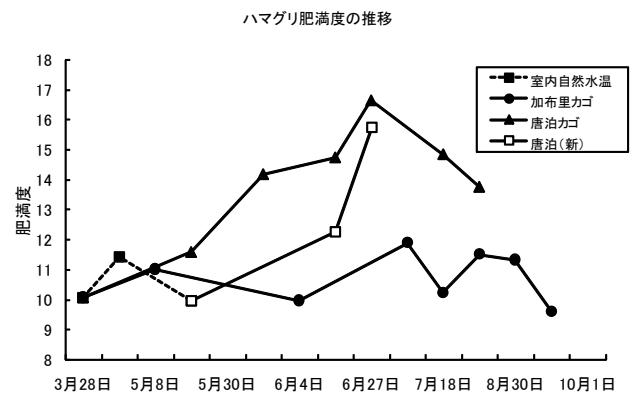


図1 親貝の肥満度の推移

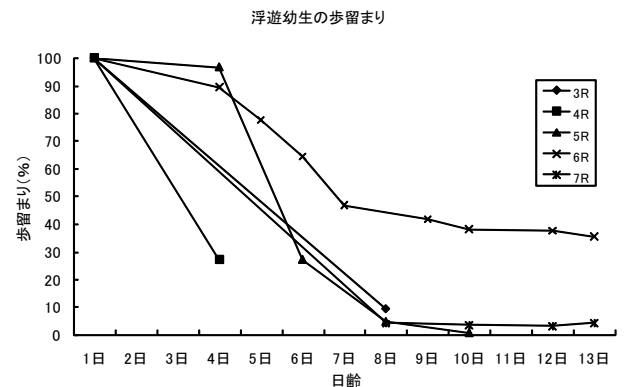


図2 浮遊幼生の歩留まり

2. 幼生飼育

幼生飼育の結果は表1のとおり、D型幼生 7.0×10^7 個から 5.1×10^6 個の着底期幼生が得られた。着底率は0~35%であった。各回の幼生飼育条件を表2に、浮遊幼生の歩留まりを図2に示した。4R以降は幼生の沈降斃死防止のため強通気とした。5R以降は水道水を用いて飼育水を75~80%海水とし、7Rでは着底促進のためフルグロウン期以降を80%海水で飼育した。またキートセロスグラシリスは細胞サイズが大きく摂餌不良が見られたため、6R以降はそれより細胞サイズが小型のキートセロスカルシトランスを用いた。

3. 着底稚貝飼育

着底稚貝飼育の結果は表1のとおり、ダウンウェリング容器に収容した着底期幼生 5.1×10^6 個のうち、 4.4×10^5 個の稚貝を中間育成装置に収容して沖出しした。沖出し時の稚貝殻長は200~400 μ m程度であった。中間育成装置収容後の追跡調査では生貝がほとんど発見されな

ったが、斃死殻が多数見られたことから、稚貝は中間育成装置内で斃死したものと推測された。

D型幼生から稚貝までの成長を図3に示した。7Rについては長期間ダウンウェリング飼育を行い400 μ m程度まで飼育することが出来たものの、放流サイズには至らず大半がダウンウェリング容器内で斃死した。

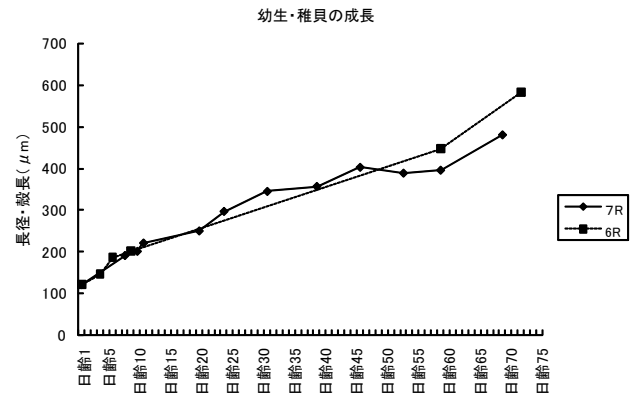


図3 D型幼生から稚貝までの成長

表1 種苗生産の結果

採卵回次	日時	親貝	採卵数	D型幼生 取上数	取上率 (%)	ダウンウェリ ンク 移行数	移行率 (D型から)	沖出し数	放流数 (>2mm)
1R	6月6日	加布里天然100個	0	—	—	—	—	—	—
2R	6月14・18日	唐泊垂下群・有明群100個	放精のみ	—	—	—	—	—	—
3R	6月27・28日	唐泊垂下群300個	24,370,000	16,130,000	66.2	—	—	わずか	—
4R	7月6日	加布里天然・養成群280個	30,570,000	8,970,000	29.3	わずか	—	—	—
5R	7月19日	唐泊垂下群300個	64,230,000	25,630,000	39.9	150,000	0.6	10,000	0
6R	8月3日	唐泊垂下群300個 加布里天然・養成群100個	54,630,000	13,380,000	24.5	4,723,000	35.3	377,000	0
7R	8月31日	加布里天然群40個	10,070,000	5,800,000	57.6	208,000	3.6	50,000	0
合計			183,870,000	69,910,000	38.0	5,081,000	7.3	437,000	0

表2 浮遊幼生飼育の条件

飼育期間(日数)	水温(°C)	餌	餌の量 (cells/ml × 2回/日)	飼育海水(0.5 μ mろ過)	通気	取上日齢	取り上げネット
3R 6月28日~7月9日(12日)	22.2~24.0	パ`プロバ`イソクリス キートセロスグラシリス	4000~7000	100%海水	微弱	12日	80・120 μ m
4R 7月7日~7月18日(12日)	23.5~25.3	パ`プロバ`イソクリス キートセロスグラシリス	6000~7600	100%海水	微弱→強	12日	100・160 μ m
5R 7月20日~7月28日(10日)	25.7~27.7	パ`プロバ`イソクリス キートセロスグラシリス	5000~16400	75%海水	強通気	5日	100・120 μ m
6R 8月4日~8月16日(12日)	27.1~28.5	パ`プロバ`イソクリス キートセロスカルシトランス	11400~20000	75%海水	強通気	6日	120・140 μ m
7R 9月1日~9月13日(13日)	25.8~27.0	パ`プロバ`イソクリス キートセロスカルシトランス	11400~20000	100→80%海水(11日)	強通気	12日	140 μ m

筑前海における担い手の現状と課題

小池 美紀・佐藤 博之

近年、本県の水産業は漁獲量の減少や漁価の低迷、燃油高騰等の問題を抱え、漁業経営が厳しい状況にある。また、高齢化が進み、漁業就業者数は年々減少している。

本県では、担い手の漁業への参入・定着を促進する取り組みを進めているが¹⁾、担い手の現状把握が不十分である。これまで本県の漁業就業構造については、宮本らが漁業者を対象にしたアンケート調査を行っているが²⁾³⁾、そこから約10年経過し、漁業者を取り巻く環境は変化している。

そこで今回、担い手の状況を把握するため、筑前海区で漁業に従事している49歳以下の漁業者を対象に調査を行った。

方 法

1. 調査方法

1) 調査手法：アンケート

2) 対象者：筑前海区49歳以下の漁業者

県水産振興課保有の情報をもとに、漁協毎に聞き取りを行い、漁協職員から対象者にアンケートを配布、回収。

3) 時期：2012年5～9月

4) 回収結果

回答者数：343名 有効回答者数：182名

2. アンケート内容

アンケート項目は、「属性や就業理由、漁業種類」、「漁船」、「漁業の担い手確保・育成」の3つの柱とし、合計11の設問を設けた（別紙）。

結 果

アンケート集計は、問1～8を地域別、問9～11を漁業種類別でまとめた。地域については、糸島、福岡・糟屋（以下、福粕）、宗像、北九州の4つ、漁業種類は筑前海区で漁業従事者の多い、ごち網、まき網、小型底びき網、一本釣り、刺し網、延縄、カキ養殖の7つとした。

1. 属性や就業理由、従事している漁業種類

1) 漁業者の由来

親または親戚が漁業者と回答したのは91%で、血縁関係がない場合での参入は少数であった。親戚に漁業者がいない漁業者は北九州で全くいなかったのに対し、宗像は20%と地域差が大きかった（図1）。

2) 就業理由（複数回答可）

就業理由では「家業を伝承するため」が53%で最も多く、次いで「漁業が好き」36%、「海や魚がすき」33%であった。北九州では全項目で回答率が高く「漁業が好き」、「海や魚が好き」が他の地域に比べて特に高かった（図2）。

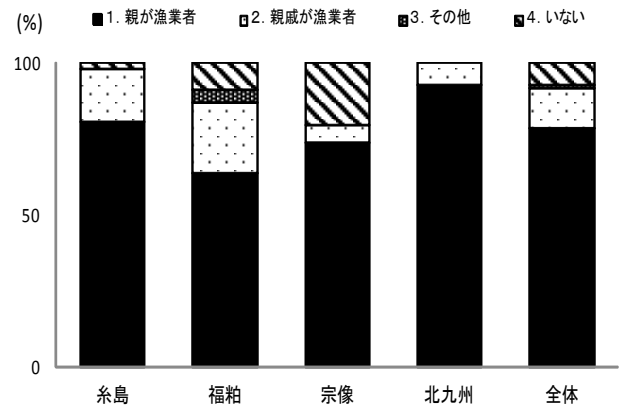


図1 漁業者の由来

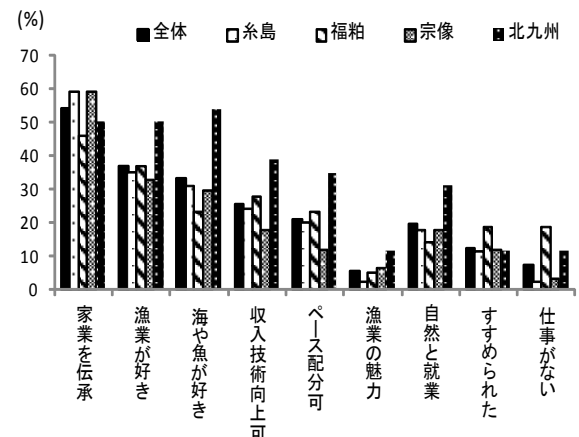


図2 就業理由

3) 組合員資格

正組合員または准組合員である割合は全体で 74 % だった。福粕では他の地域よりも正組合員率が 59 % で低く、准組合員率が 32 % と高かった。宗像は組合員以外が 21 % で高かった (表 1)。

4) 結婚

全体の未婚率は 41 % で、年齢構成では 30 歳未満が約半数である一方、40 歳以上が 27 % だった。福粕では未婚率が 73 % と高かった (表 2)。

5) 従事する漁業種類の数と従事期間

2 つ以上の漁業種類を組み合わせている漁業者は全体で 70 % であった。福粕では 3 つ以上に従事している漁業者が 45 % で最も多く、宗像では 2 つ以上が 88 % と、他の地域に比べ高かった。糸島、北九州は 2 つの漁業種類の割合が高かった (図 3)。

年間を通じて漁業を行っている漁業者は全体で 85 % だった。地区別では、北九州が 96 %、宗像が 94 % で高く、糸島が 74 % と低かった (図 4)。

主幹漁業種類との組み合わせは、糸島ではごち網とカキ養殖、福粕でははえ縄と刺し網、潜りとはえ縄・ワカメ、宗像ではまき網とはえ縄、北九州ではイカ釣りとは一本釣りの組み合わせが多かった (表 3)。

糸島、福粕はごち網、宗像ははえ縄、まき網の主観漁業を軸にその他の許可漁業を組み合わせ、年間就業を図っていた。一方、北九州では、釣り従事している漁業者が多く、時期によって対象魚種を変えて年間就業を確保していた。

表 1 組合員資格について

	(%)				
	全体	糸島	福粕	宗像	北九州
正組合員	74	80	59	71	81
准組合員	13	9	32	9	12
組合員以外	13	11	9	21	8

表 2 未婚率と年齢構成

	(%)					
	全体	糸島	福粕	宗像	北九州	
未婚	41	39	73	32	31	
未婚者 年齢内訳	30歳>	48	61	44	45	38
	30歳≤40歳>	25	22	25	27	38
	40歳≤	27	17	31	27	24

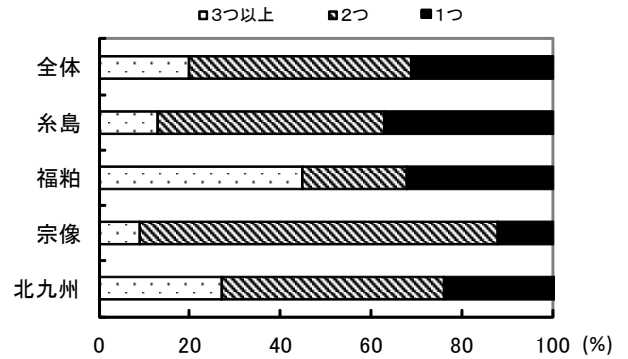


図 3 従事している漁業種類の数

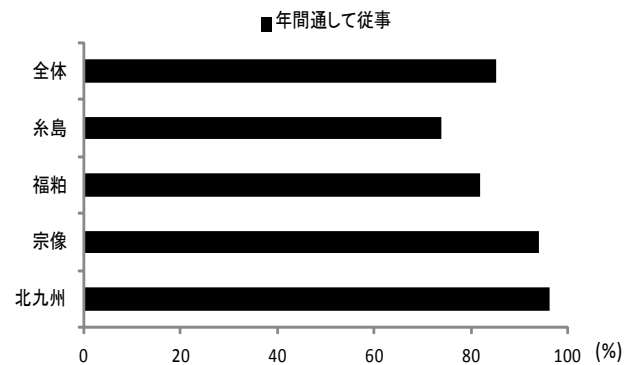


図 4 年間通じて従事している漁業者の割合

表 3 主幹漁業との組み合わせ

地区	主幹漁業	2つ目の漁業 (%)	
		種類	割合 (%)
糸島	ごち網	カキ	43
		刺し網	31
		カゴ	26
福粕	はえ縄	刺し網	34
		カゴ	33
	潜り	はえ縄	43
		ワカメ	43
宗像	まき網	刺し網	14
		はえ縄	56
北九州	イカ釣り	一本釣り	44
		潜り	41
		はえ縄	26

2. 漁船

1) 所有船の有無

漁船の所有状況は、全体では「所有漁船のみで操業」が約半数で一番多かった (図 5)。福粕、宗像で所有船なしが 4 割を超え、他の地区に比べて高かった。同地区ではごち網やまき網といった雇成型漁業があるためと考えられた。北九州地区では、所有船のみが約 7 割と高く、一本釣り等の個人操業を行っている漁業者が多いためと考えられた。

2) 所有漁船の入手方法

漁船の入手方法は、親から譲渡（親戚を含む）、中古船購入、新船購入がほぼ同率である（図6）。地区別では、糸島で新船購入者が1割以下で、中古船購入、親類から譲渡が多かった。

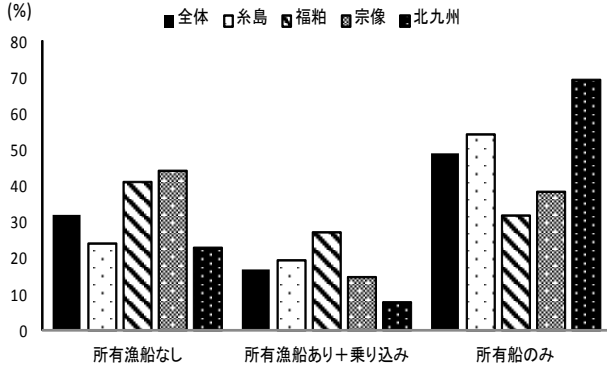


図5 漁船の所有状況

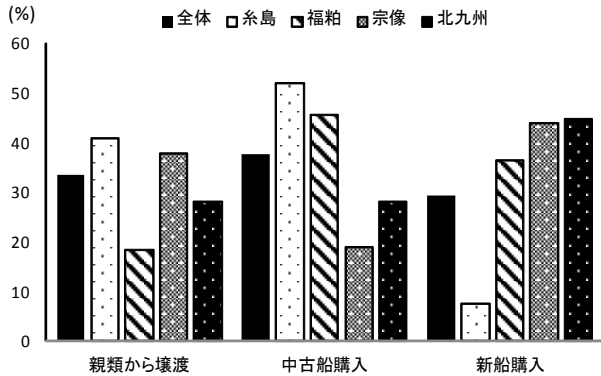


図6 所有漁船の入手方法

3. 漁業の担い手確保・育成

1) 新規参入するための必要な施策

新規参入するための必要な施策では、「漁業所得の向上」、「運転資金」、「初期投資の負担」への回答率が高かった（図7）。漁業種類別では「漁業所得の向上」にまき網、延縄の雇用型漁業で回答率が低かった。「年間を通じた仕事の確保」では、ごち網とカキ養殖で回答率が高かった。カキ養殖でほとんどの項目で回答率が高く、漁業に対する問題意識が高いことが窺えた。「生活環境の充実」にはまき網で50%が回答しており、離島である小呂島が含まれていることが要因ではないかと考えられる。

2) 漁業を継続して営むための課題

漁業を継続して営むための課題では、「魚価安」、「不安定」、「経費」への回答率が高かった（図8）。まき網と延縄でこれらへの回答率が低かった。「漁獲量の減少」にまき網、小型底びき網、釣り、刺し網で6割以上が回

答したのに対し、他の漁業種類では4割程度だった。

3) 漁業を継続して営むための施策

漁業を継続して営むための施策では、「販売対策」や「加付加価値」、「投資軽減」が回答率が高かった（図9）。漁業種類別ではまき網が「漁業共済制度」、はえ縄が「資源管理」への回答率が高かった。「漁場造成」について、はえ縄、ごち網で回答率が高いが、小型底びき網やまき網で低く、漁業種類で重要性が異なっていた。

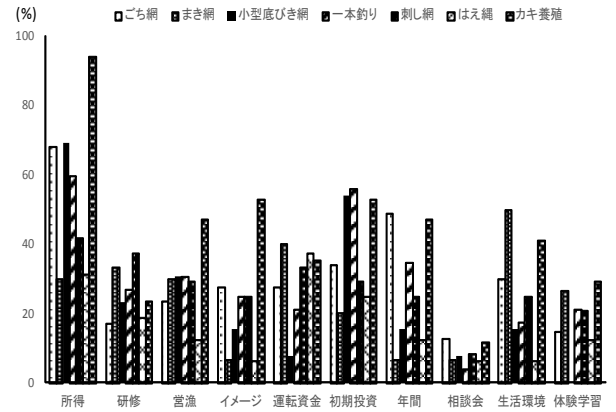


図7 新規参入するための必要な施策への回答率

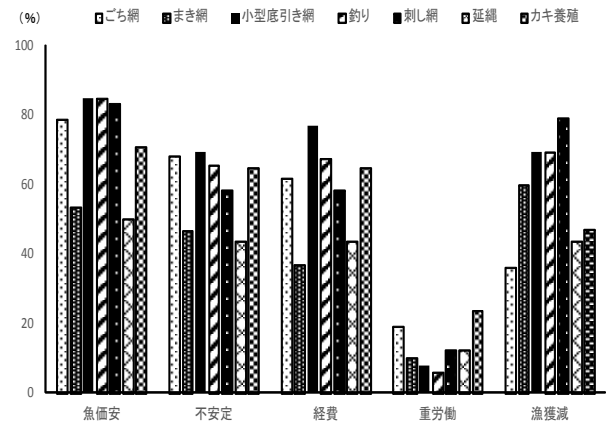


図8 漁業を継続して営むための課題への回答率

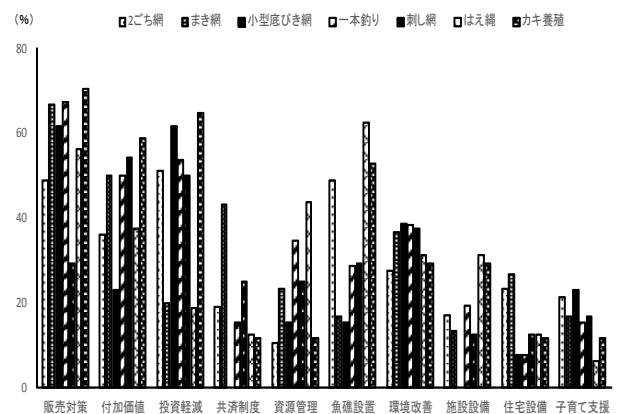


図9 漁業を継続して営むための施策への回答率

考 察

今回の調査から、地域と漁業種類が密接に関係し、担い手の状況や問題は、地域と漁業種類でみる必要があることがわかった。糸島では年間就業率は4地区の中で最も低かったが、ごち網とカキ養殖を組み合わせるなどして年間就業を確保し、経営安定を図っていた。福粕では、漁業種類を3つ以上組み合わせている者が約半数で、従来から行われているはえ縄や刺し網に、その他の漁業を組み合わせることで年間就業を確保していた。宗像では、まき網、はえ縄の従事者が多く、これらは雇用型漁業で給与形態のため、経営面の意識が低くなっているのではないかと考えられた。北九州では一本釣りで個人操業を行う漁業者が多いことから、漁船所有者が多かった。また、年間就業率が96%と高く、対象魚種を変えて年間就業できるようにしていた。

漁業の担い手確保・育成については、漁業種類で回答に差はみられるものの、漁業所得、経費といった項目に回答が多く集まり、経営面に問題意識を抱えている担い手が多いことが明らかになった。

文 献

- 1) 福岡県水産業の動向－平成24年度 水産白書－：26
- 2) 宮本博和．筑前海区における漁業就業構造の変化，福岡県水産海洋技術センター研究報告 2005；第15号：145-154
- 3) 宮本博和．有明海区・豊前海区における漁業就業構造の変化，福岡県水産海洋技術センター研究報告 2006；第16号：129-141

担い手を対象としたアンケート調査

担い手の確保・育成に関するアンケートを行っています。皆様の就業後の状況や率直なご意見を伺い、今後の施策に反映させたいと考えています。ご協力よろしく申し上げます。該当する番号を○で囲んでください。

1. 属性や就業理由、従事している漁業種類について

1) まわりに漁業関係者がいますか

1. 親が漁業者 2. 親戚が漁業者 3. いない 4. その他

2) 就業理由

1. 家業を伝承するため
2. 漁業が好きだから
3. 海や魚が好きだから
4. 自分次第で収入・技術を向上できる職業であるから
5. 自分のペースで仕事ができるから
6. 食糧自給など漁業の役割に魅力や誇りを感じるため
7. 周囲に漁業に携わる人が多く、自然と就業した
8. 親などの周りの人にすすめられたため（説得された）
9. 他に仕事がないから

3) 組合員資格

1. 正 2. 准 3. 組合員でない

4) 結婚

1. 既婚 2. 未婚

5) 漁業種類と従事期間

従事する漁業種類及び従事期間について記入してください

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
例: 刺し網	←—————→											

2. 漁船について

1) 所有の有無

1. 就業時から親などの他社の所有船に乗り込んで操業しており、所有船なし
2. 他社の所有する船への乗り込みと、所有漁船の両方での操業
3. 所有船のみで操業
4. その他

2) 所有漁船の入手方法

1. 親から譲渡（親戚を含む） 2. 中古船購入 3. 新船購入

3. 漁業の担い手確保・育成について

1) 新規参入を促進するための必要な施策は何だと思えますか（複数回答可）

1. 漁業所得の向上
2. 技術や経営などの研修制度
3. 将来設計できる営漁計画の策定
4. 漁業のイメージアップ
5. 就業後、経営が安定するまでの運転資金
6. 漁船や漁具などの初期投資の負担
7. 年間を通じた仕事の確保
8. 漁協とのマッチングなどの就業相談会の開催
9. 生活環境の充実（住居、子育てなど）
10. 青少年への体験学習や漁業のPR

2) 漁業を継続して営むための課題はなんだと思えますか（複数回答可）

1. 魚価が安く漁業収入が少ない
2. 不安定な漁業収入により将来の見通しが立てにくい
3. 経費がかかり漁業所得が少ない
4. 作業がきつい・大変である
5. 漁獲量の減少

3) 漁業を継続して営むために必要な施策は何だと思えますか（複数回答可）

1. 販路開拓などの販売対策
2. 加工などの付加価値向上対策
3. 漁船や漁具などの初期投資の負担軽減
4. 漁業共済制度
5. 資源管理型漁業の推進
6. 魚礁や増殖場などの漁場造成
7. 漁場環境の改善
8. 漁港や共同利用施設の設備
9. 住宅などの生活環境の設備
10. 婚活や子育ての支援

ご協力ありがとうございました