

# 地先型（大規模）増殖場造成事業

## － 白島・馬島・藍島地区地先型増殖場造成効果調査－

日高 研人・森 慎也・後川 龍男・内藤 剛・松井 繁明

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，馬島地先，藍島地先および男島地先において，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24～26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，男島では平成27年1月26日と平成27年3月15日，馬島では平成26年10月9日と平成27年2月3日，藍島では平成26年10月20日，平成27年2月7日に調査を行った（以下，女島と男島はそれぞれ1月調査，3月調査，馬島と藍島は，それぞれ10月調査，2月調査とする）。図1に示すように女島，馬島，藍島および男島に整備された投石区，天然区（隣接する天然藻場）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。

#### （1）海藻類の生育状況

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

#### （2）有用動物の生息状況

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。観察対象種はアワビ類，サザエ，ウニ類，マナマコとした。

なお，観察・採集は女島，馬島北西，男島では投石区と天然区で各1ヶ所，馬島北東，藍島については投石区で2ヶ所，天然区で1ヶ所とした。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。

表1 各調査月と投石設置後からの経過期間

	女島投石区	馬島投石区	藍島投石区	男島投石区
10月調査		1年11ヶ月～2年	10～11ヶ月	
1月調査	2年2～3ヶ月			2～3ヶ月
2月調査		2年3.5～5ヶ月	1年2～4ヶ月	
3月調査	2年4～5ヶ月			3.5～4.5ヶ月

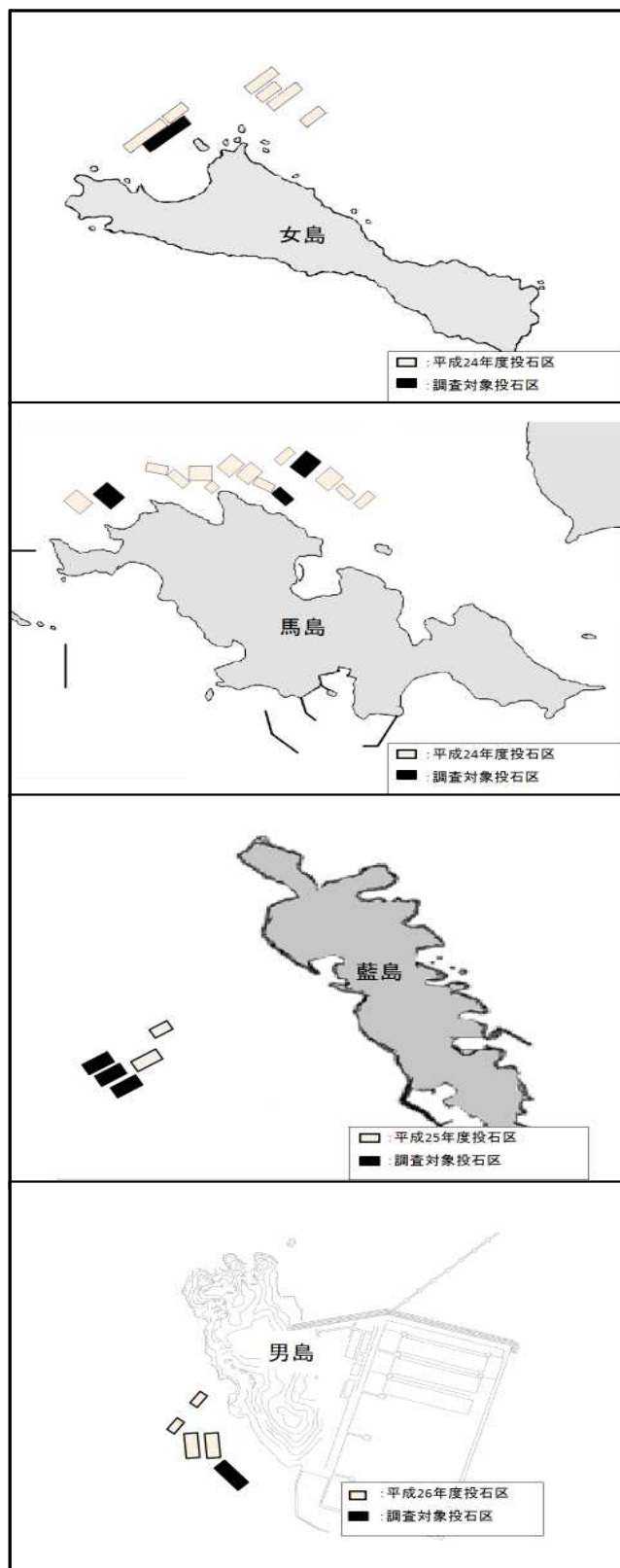


図1 各投石区と調査対象投石区

## 結果及び考察

### 1. 女島投石区

#### (1) 海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表2-1, 2-2に示す。投石区における景観被度は1月調査で大型海藻が35%, 小型海藻が50%とカキノテが優占していた。3月調査では大型海藻が35%, 小型海藻が55%とカキノテが優占, マメタワラの着生が見られた。また, 天然区の景観被度は1月調査で大型海藻が60%, 小型海藻が25%とツルアラメが優占していた。3月調査では大型海藻が90%, 小型海藻が5%未満でツルアラメが優占し, 極相に達していた。海藻類の枠取り採集結果を表3に示す。投石区の現存量は1月調査でマメタワラ, カキノテが優占し1,355.2g/m<sup>2</sup>, 3月調査でカキノテが優占し1,622.4g/m<sup>2</sup>と現存量が増加していた。天然区では1月調査でツルアラメが優占し1,478g/m<sup>2</sup>, 3月調査でもツルアラメが優占し3,246.4g/m<sup>2</sup>とツルアラメが大きく増加, 現存量もそれに伴い大きく増加していた。

#### (2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表4に示す。投石区では1月調査でサザエが0.5個体/m<sup>2</sup>, アカウニが0.1個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが1.7個体/m<sup>2</sup>で出現した。3月調査ではサザエが0.8個体/m<sup>2</sup>, アカウニが0.2個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが2.9個体/m<sup>2</sup>, マナマコが0.1個体/m<sup>2</sup>で出現した。天然区では1月調査でサザエが0.4個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが1.6個体/m<sup>2</sup>で出現した。3月調査でメガイアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>, サザエが0.2個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが0.5個体/m<sup>2</sup>で出現した。

### 2. 馬島北西投石区

#### (1) 海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表5-1, 5-2に示す。投石区における景観被度は10月調査で大型海藻が40%, 小型海藻が15%とマメタワラが優占していた。2月調査では大型海藻が45%, 小型海藻が35%とマメタワラが優占していた。また, 天然区の景観被度は10月調査で大型海藻が60%, 小型海藻が15%とツルアラメが優占していた。2月調査では大型海藻が55%, 小型海藻が20%でツルアラメが優占していた。

海藻類の枠取り採集結果を表6に示す。投石区の現存量は10月調査でマメタワラが優占し643.6g/m<sup>2</sup>, 2月調査でマメタワラが優占し868.8g/m<sup>2</sup>と現存量は増加していた。天然区では10月調査でノコギリモクが優占し778.8

g/m<sup>2</sup>, 2月調査ではノコギリモクが優占し1,234.8g/m<sup>2</sup>と現存量は増加していた。

#### (2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表7に示す。投石区では10月調査でメガイアワビが0.2個体/m<sup>2</sup>, サザエが0.3個体/m<sup>2</sup>, アカウニが0.1個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが0.7個体/m<sup>2</sup>で出現した。2月調査ではメガイアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>, クロアワビが0.2個体/m<sup>2</sup>, サザエが0.2個体/m<sup>2</sup>, アカウニが0.6個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが2.3個体/m<sup>2</sup>で出現した。天然区では10月調査でメガイアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>, クロアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>, サザエが0.6個体/m<sup>2</sup>, アカウニ0.1個体/m<sup>2</sup>で出現した。2月調査でサザエが0.3個体/m<sup>2</sup>, アカウニが0.2個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが0.1個体/m<sup>2</sup>, マナマコが0.2個体/m<sup>2</sup>で出現した。

### 3. 馬島北東投石区

#### (1) 海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表8-1, 8-2に示す。岸側投石区における景観被度は10月調査で大型海藻が20%, 小型海藻が50%とツルアラメ, カキノテ等が出現した。2月調査では大型海藻が35%, 小型海藻が40%とツルアラメ, マメタワラ, カキノテ等が出現した。沖側投石区における景観被度は10月調査で大型海藻が5%, 小型海藻が60%とカキノテ等が出現した。2月調査では大型海藻が15%, 小型海藻が60%とツルアラメ, カキノテ等が出現した。また, 天然区の景観被度は10月調査で大型海藻が65%, 小型海藻が20%とツルアラメが優占していた。2月調査では大型海藻が60%, 小型海藻が20%でツルアラメが優占していた。

海藻類の枠取り採集結果を表9に示す。岸側投石区の現存量は10月調査でツルアラメ等が出現し323.6g/m<sup>2</sup>, 2月調査では532.0g/m<sup>2</sup>と大型海藻が増加していた。沖側投石区の現存量は10月調査でカキノテが優占し132.8g/m<sup>2</sup>, 2月調査では209.2g/m<sup>2</sup>と大型海藻が微増していた。また, 天然区では10月調査でツルアラメが優占し1,573.2g/m<sup>2</sup>, 2月調査ではツルアラメが優占し1,974.8g/m<sup>2</sup>と微増していた。

#### (2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表10に示す。岸側投石区では10月調査でメガイアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>, クロアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>, サザエが0.3個体/m<sup>2</sup>, アカウニが0.1個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが0.8個体/m<sup>2</sup>出現した。2月調査ではサザエが0.2個体/m<sup>2</sup>, アカウニが0.7個体/m<sup>2</sup>, ムラサキウニが0.9個体/m<sup>2</sup>, マナマコが0.5個体/m<sup>2</sup>出現した。

沖側投石区では10月調査でサザエが0.1個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.2個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが1.4個体/m<sup>2</sup>出現した。2月調査ではサザエが0.3個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが2.2個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.1個体/m<sup>2</sup>出現した。また、天然区では10月調査でアカウニが0.2個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが0.3個体/m<sup>2</sup>出現した。2月調査でサザエが0.1個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.4個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが0.3個体/m<sup>2</sup>出現した。

#### 4. 藍島投石区

##### (1) 海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表11-1, 11-2に示す。中央投石区における景観被度は10月調査で大型海藻が5%未満、小型海藻が30%、珪藻綱が10%とツルアラメ、ユカリ等が出現した。2月調査では大型海藻が10%、小型海藻が50%、珪藻綱が10%とツルアラメ、ヤハズグサが出現した。沖側投石区における景観被度は10月調査で大型海藻が0%、小型海藻が40%、珪藻綱が5%未満であった。2月調査では大型海藻が5%、小型海藻が60%、珪藻綱が10%であった。また、天然区の景観被度は10月調査で大型海藻が15%、小型海藻が30%とツルアラメ等が出現した。2月調査では大型海藻が25%、小型海藻が50%でツルアラメ等が出現した。

海藻類の枠取り採集結果を表12に示す。中央投石区の現存量は10月調査でツルアラメ等が出現し38.8g/m<sup>2</sup>、2月調査でツルアラメ等が出現し380.4g/m<sup>2</sup>と増加していた。沖側投石区の現存量は10月調査でユカリ等の小型海藻のみ出現し46.8g/m<sup>2</sup>、2月調査で138.8g/m<sup>2</sup>と現存量は微増していた。また、天然区では10月調査でツルアラメが優占し163.6g/m<sup>2</sup>、2月調査でもツルアラメが優占し516.8g/m<sup>2</sup>と増加傾向にあった。

##### (2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表13に示す。中央投石区では10月調査では有用動物が出現しなかった。2月調査ではマナマコが0.3個体/m<sup>2</sup>出現した。沖側投石区では10月調査では有用動物は出現しなかった。2月調査ではマナマコが0.2個体/m<sup>2</sup>出現した。また、天然区では10月調査でメガイアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>出現した。3月調査ではマナマコが0.1個体/m<sup>2</sup>出現した。

#### 5. 男島投石区

##### (1) 海藻の生育状況

海藻類の枠取り観察結果を表14-1, 14-2に示す。投石区における景観被度は1月調査で大型海藻が5%未満、小型

海藻が55%とフクロノリが優占していた。3月調査では大型海藻が15%、小型海藻が40%とツルアラメ等が出現した。また、天然区の景観被度は1月調査で大型海藻が90%、小型海藻が5%とノコギリモク、ツルアラメが優占していた。3月調査では大型海藻が90%、小型海藻が5%でノコギリモク、ツルアラメが優占していた。

海藻類の枠取り採集結果を表15に示す。投石区の現存量は1月調査で小型海藻のみで25.2g/m<sup>2</sup>、3月調査でツルアラメ等が出現し225.6g/m<sup>2</sup>と増加していた。天然区では1月調査でノコギリモク、ツルアラメが優占し3,480.8g/m<sup>2</sup>、3月調査ではノコギリモクが優占し3,509.2g/m<sup>2</sup>と維持されていた。

##### (2) 有用動物の生息状況

有用動物の枠取り観察結果を表16に示す。投石区では1月調査でサザエが0.5個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.1個体/m<sup>2</sup>で出現した。3月調査ではサザエが0.8個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが0.1個体/m<sup>2</sup>で出現した。天然区では1月調査でサザエが0.2個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.1個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが2.2個体/m<sup>2</sup>で出現した。3月調査ではサザエが0.2個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.4個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが3.3個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.1個体/m<sup>2</sup>で出現した。

#### 6. 造成効果

##### (1) 海藻の生育状況

女島、馬島では、平成25年8月の高水温でアラメ類の減少が見られ、定着したアラメ類の減少、天然区からのタネの供給が減ったにもかかわらず、今年度調査時には大型海藻の種数、海藻の現存量、大型海藻の被度で増加傾向が見られ、経過は良好であった。

藍島でも女島、馬島と同様にアラメ類が減少し、天然区からのタネの供給が減ったため、投石整備直後には大型海藻の着生が少なかったが、今年度調査時にはワカメ、ツルアラメ、ホンダワラ、アカモク等大型海藻類の着生が確認できており、今後増加していくと考えられた。

男島では、投石後3.5~4.5ヶ月でツルアラメが被度15%着生し、サザエなどの有用動物も移入していたことから経過は良好であった。また、天然区の花藻被度や海藻の現存量も多く、タネの供給も十分なことからさらなる藻場の拡大に期待できる。

##### (2) 有用動物の生息状況

各投石区において、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。また、江藤(2005)<sup>1)</sup>によると、投石区は天然礁区よりもナマコの蝸集効果が高いという報告もある。今回の調査において、すべての投

石区で天然区よりも有用動物が多く確認されており、特にサザエ、アカウニ、ムラサキウニに関しては、投石による蛸集効果が高いと考えられた。これは、投石を行う以前は、底質が岩盤等の単純な構造であったため、有用動物の隠れ処が少なかったが、投石により複雑な海底地形が構築され、隠れ処や潮通しなど、有用動物にとって好適な物理環境が形成されたためだと示唆された。

### (3) 効果まとめ

関門沖合漁場に整備された投石区は、海藻の着生基質や有用動物の生息環境としての有効性が認められた。さらに、アワビ類やサザエなどの有用動物は海藻類を摂餌

すること、投石によって生息環境が拡大されたことから、今後、事業対象海域における磯根資源の増大が期待できる。

## 文 献

- 1) 江藤拓也, 上妻智行, 佐藤利幸, 長本篤. 豊前海浅海域における投石による魚介類の蛸集効果. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2005 ; 15 : 7-11.

表2-1 女島1月調査における枠取り観察状況

平成27年1月26日

調査区		投石区	天然区
水深(m)		9.2	9.2
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	
	大礫(拳大≤)		
	小礫(米粒大≤)		
	砂(粒子確認)		
	泥(粒子未確認)		
景観被度 %	大型海藻	35	60
	小型海藻	50	25
	無節サンゴモ	10	10
	固着動物等	5	5
	裸面・砂地	0	+
大型海藻 被度 %	ワカメ	+	
	ツルアラメ	5	30
	アラメ	※	5
	ホンダワラ		
	イソモク	※	
	ノコギリモク	20	30
	ヤナギモク	+	
	ウスバノコギリモク	5	
エンドウモク	+		
優占海藻 被度 % (大型海藻 以外)	フトジュズモ		+
	チャシオグサ		+
	アミモヨウ	+	
	イソガワラ科		+
	ヘラヤハズ	+	
	アミジグサ	+	
	ウミウチワ	+	+
	シマオオギ	+	5
	フクロノリ		+
	カニノテ属の一種	50	5
	サンゴモ属の一種	5	10
	モサズキ属の一種	5	+
	タマイタダキ		+
	ナミイワタケ		+
	キントキ		+
エツキイワノカワ		5	
イワノカワ科	5	15	
ユカリ	+	+	
ホソバナミノハナ		+	
ヤナギノリ属の一種	+		
無節サンゴモ	5	5	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草：日本海草図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表2-2 女島3月調査における枠取り観察状況

平成27年3月15日

調査区		投石区	天然区
水深(m)		9.2	9.2
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	
	大礫(拳大≤)		
	小礫(米粒大≤)		
	砂(粒子確認)		
	泥(粒子未確認)		
景観被度 %	大型海藻	35	90
	小型海藻	55	+
	無節サンゴモ	5	10
	固着動物等	5	+
	裸面・砂地	0	+
大型海藻 被度 %	ワカメ	+	+
	ツルアラメ	5	45
	アラメ		+
	ホンダワラ	+	
	イソモク	※	
	アカモク		+
	ノコギリモク	10	45
	マメタワラ	15	+
	ヤナギモク		※
	ウスバノコギリモク	+	
エンドウモク	+	※	
優占海藻 被度 % (大型海藻 以外)	フトジュズモ		+
	アミモヨウ	+	
	イソガワラ科		+
	クロガシラ属の一種	5	
	ヘラヤハズ	+	
	アミジグサ	+	+
	ウミウチワ	+	
	シマオオギ	+	5
	フクロノリ	5	
	ヤハズシコロ		+
	カニノテ属の一種	40	5
	サンゴモ属の一種	5	5
	モサズキ属の一種	5	5
	タマイタダキ		+
	キントキ		+
トサカモドキ属の一種	+		
エツキイワノカワ		10	
イワノカワ科	5	20	
ダミア属の一種		+	
スジウスバノリ	+		
コザネモ	+		
無節サンゴモ	5	5	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草：日本海草図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表3 女島各調査月における枠取り採集状況

平成27年1月26日

種名	項目	調査区		投石区	天然区
		水深(m)		9.2	9.2
		底質		投石	岩盤
褐藻綱	アミシグサ目	アミシグサ科	ヘラヤハズ	1.4	0.3
			ウミウチウ	0.3	
			シマオオギ		4.4
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	20.2 (7)	207.7 (15)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノキリモク	24.7 (1)	84.1 (4)
マメタワラ			122.8	29.3	
エンドウモク			29.1		
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	131.9	7.1
			サンゴモ属の一種	3.2	4.8
			モサズキ属の一種	5.2	
			ヘリトカニノテ		1.2
	カギケノリ目	カギケノリ科	タマイタダキ		23.6
	スギノリ目	ムカデノリ科	キントキ		7.0
	湿重量計			338.8	369.5
	現存量(g/m <sup>2</sup> )			1,355.2	1,478.0

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。  
注2) 網掛けは大型海藻を示す。

平成27年3月15日

種名	項目	調査区		投石区	天然区
		水深(m)		9.2	9.2
		底質		投石	岩盤
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	フトジズモ		+
			ウキオリソウ科	アミモヨウ	+
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ		0.2
	ミル目	ミル科	ミル	0.2	
褐藻綱	クロガシラ目	クロガシラ科	クロガシラ属の一種	1.0	
			アミシグサ目	アミシグサ科	ヤハズグサ
			ヘラヤハズ	6.1	
			シマオオギ		0.2
	コンブ目	チガイ科	ワカメ	1.0 (2)	
	カジメ科	ツルアラメ	12.8 (8)	654.8 (43)	
ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノキリモク	84.7 (3)	116.2 (4)	
		マメタワラ	12.2		
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	256.6	6.7
			サンゴモ属の一種	13.2	2.2
			モサズキ属の一種	15.1	2.0
			テングサ目	テングサ科	マクサ
	カギケノリ目	カギケノリ科	タマイタダキ		20.9
	スギノリ目	ムカデノリ科	キントキ		1.8
		イワノカワ科	エツキイワノカワ		6.6
	イギス目	コノハノリ科	スジウスバノリ	0.4	
			フジマツモ科	コザネモ	0.3
	湿重量計			405.6	811.6
現存量(g/m <sup>2</sup> )			1,622.4	3,246.4	

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。  
注2) 網掛けは大型海藻を示す。

表4 女島各調査月における有用動物の生息状況

平成27年1月26日

調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	9.2		9.2	
底質	投石		岩盤	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
サザエ	0.5	25~62, (38)	0.4	23~71, (57)
アカウニ	0.1	41		
ムラサキウニ	1.7	12~34, (27)	1.6	21~47, (28)

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。

平成27年3月15日

調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	9.2		9.2	
底質	投石		巨礫・大礫	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ			0.1	22
サザエ	0.8	15~71, (53)	0.2	18, 56
アカウニ	0.2	51, 60		
ムラサキウニ	2.9	13~42, (22)	0.5	15~33, (25)
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5-1 馬島北西10月調査における枠取り観察結果

平成26年10月9日

調査区		投石区	天然区
水深(m)		7.0	6.0
底質被度	コンクリート		
	岩盤		100
	軋石(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)			
景観被度	大型海藻	40	60
	小型海藻	15	15
	無節サンゴモ	20	10
	固着動物等	20	5
	裸面・砂地	5	10
大型海藻被度	ツルアラメ	※	40
	アラメ		+
	マメタワラ	30	
% (大型海藻以外)	ノコギリモク		20
	ウスバノコギリモク	10	
優占海藻被度	シワヤハズ		5
	ウミウチワ	+	
	シマオオギ	+	5
	カニノテ属の一種	10	5
	カイノリ		+
	エツキイワノカワ		10
	イワノカワ科	5	5
	ユカリ	5	+
	イトグサ属の一種	5	
	無節サンゴモ	20	10

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。また、( )内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草：日本海草図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表5-2 馬島北西2月調査における枠取り観察結果

平成27年2月3日

調査区		投石区	天然区
水深(m)		7.0	6.0
底質被度	コンクリート		
	岩盤		100
	巨礫(大人頭)	投石100	
	軋石(等身大)		
	巨礫(大人頭)		
	大礫(拳大)		
	小礫(米粒大)		
	砂(粒子確認)		
	泥(粒子未確認)		
	景観被度	大型海藻	45
小型海藻		35	20
無節サンゴモ		10	20
固着動物等		10	5
裸面・砂地		+	+
大型海藻被度	ワカメ	+	+
	ツルアラメ	※	40
	イソモク	※	
	アカモク	+	
	マメタワラ	35	
	ノコギリモク		15
	ウスバノコギリモク	+	
優占海藻被度	エンドウモク	10	※
	アオサ属の一種	+	
	ハネモ		+
	シワヤハズ		10
	アミジグサ	+	
	ウミウチワ	+	
	シマオオギ	+	
	カニノテ属の一種	15	5
	サンゴモ属の一種	+	
	モサズキ属の一種	5	
	ナミイワタケ		+
	ヒビロウド		+
	ツノマタ属の一種	+	
	マルバフダラク		+
	エツキイワノカワ		5
イワノカワ科	5	10	
ユカリ			
アヤニシキ	+	+	
イトグサ属の一種	5		
コザネモ	+		
無節サンゴモ	10	15	

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。また、( )内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草：日本海草図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表6 馬島北西各調査月における枠取り採集結果

平成26年10月9日

種名	項目	調査区	投石区	天然区	
		水深(m)	7.0	6.0	
		底質	投石	岩盤	
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ウミウチワ		
			シマオオギ	43.3	
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	15.5 (6)	
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	マメタワラ	109.6	
			ノコギリモク		126.6 (17)
			ウスバノコギリモク	39.1 (2)	
			エンドウモク	6.0 (4)	
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	4.3	
	スギノリ目	スギノリ科	ツノマタ属の一種	1.2	
		イワノカワ科	エツキイワノカワ		7.1
湿重量計			160.9	194.7	
現存量(g/m)			643.6	778.8	

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。  
 注2) 網掛けは大型海藻を示す。

表7 馬島北西各調査月における有用動物の生息状況

平成26年10月9日

調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	7.0		6.0	
底質	投石		岩盤	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ	0.2	110,155	0.1	158
クロアワビ			0.1	165
サザエ	0.3	71~105, (78)	0.6	72~83, (75)
アカウニ	0.1	20	0.1	55
ムラサキウニ	0.7	15~25, (20)		

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。

平成27年2月3日

種名	項目	調査区	投石区	天然区
		水深(m)	7.0	6.0
		底質	投石	岩盤
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	アサミドリシオグサ	0.4
	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ	2.2
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ	0.4
			シマオオギ	1.3
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	54.1 (8)
ヒバマタ目	ホンダワラ科	マメタワラ	177.9	
		ノコギリモク		221.8 (1)
		ウスバノコギリモク	2.2 (1)	
		エンドウモク	31.8	
紅藻綱	ウミソウメン目	ガラガラ科	ヒラガラガラ	2.0
	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	3.3
	カギケリ目	カギケリ科	カギケリ	0.4
	スギノリ目	スサカケベニ科	スサカケベニ	0.3
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	25.9
		ユカリ科	ユカリ	0.9
		イギス科	イギス	0.3
	マサゴシハリ目	フシツナギ科	フシツナギ	0.4
湿重量計			217.2	308.7
現存量(g/m)			868.8	1234.8

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。  
 注2) 網掛けは大型海藻を示す。

平成27年2月3日

調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	7.0		6.0	
底質	投石		岩盤	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ	0.1	85		
クロアワビ	0.2	110,121		
サザエ	0.2	90,103	0.3	70~94, (74)
アカウニ	0.6	25~38, (28)	0.2	48, 65
ムラサキウニ	2.3	15~22, (18)	0.1	50
マナマコ			0.2	-

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8-1 馬島北東10月調査における枠取り観察結果

平成26年10月9日

調査区		岸側投石区	沖側投石区	天然区
水深(m)		7.0	5.9	6.6
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≦)			
	砂(粒子確認)			
泥(粒子未確認)				
景観被度 %	大型海藻	20	5	65
	小型海藻	50	60	20
	無節サンゴモ	15	10	15
	固着動物等	10	20	+
	裸面・砂地	5	5	+
大型海藻被度 %	ツルアラメ	10	5	60
	ノギリモク	5		
	マメタワラ	5		
	ウスバノギリモク	+	※	5
	エンドウモク	5		+
優占海藻被度 (大型海藻以外) %	ハイミル			+
	シワヤハズ	5		
	ウミウチワ	+		
	シマオオギ		+	+
	カニノテ属の一種	30	45	
	エツキイワノカワ	5		10
	イワノカワ科		5	5
	ユカリ	10	5	15
	ダリア属の一種		+	
イトグサ属の一種		+		
無節サンゴモ	15	5	15	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻:新日本海藻誌(1998)吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草:新日本海草図譜(2007)大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表8-2 馬島北東2月調査における枠取り観察結果

平成27年2月3日

調査区		岸側投石区	沖側投石区	天然区
水深(m)		7.6	6.0	6.6
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≦)			
	砂(粒子確認)			
	泥(粒子未確認)			
景観被度 %	大型海藻	35	15	60
	小型海藻	40	60	20
	無節サンゴモ	15	5	15
	固着動物等	10	20	5
	裸面・砂地	+	+	+
大型海藻被度 %	ワカメ		+	+
	ツルアラメ	10	10	45
	ホンダワラ	+		
	ノギリモク			※
	マメタワラ	10	+	
	ウスバノギリモク	+	※	10
優占海藻被度 (大型海藻以外) %	エンドウモク	10	5	5
	アオサ属の一種		+	
	ハイミル		+	+
	ハネモ		+	
	ヤハズグサ	+		
	シワヤハズ	5		
	ウミウチワ		5	
	シマオオギ	5	+	+
	フクロノリ		+	
	カニノテ属の一種	25	40	+
	サンゴモ属の一種		+	
	モサズキ属の一種		5	
	マクサ			+
	ナミイワタケ			+
エツキイワノカワ	+	+	10	
イワノカワ科			10	
ユカリ	+	+	5	
ダリア属の一種		5	+	
スジウスバノリ	+	+		
イトグサ属の一種	+	+	+	
無節サンゴモ	15	5	15	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻:新日本海藻誌(1998)吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草:新日本海草図譜(2007)大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表9 馬島北東各調査月における枠取り採集結果

平成26年10月9日

種名	項目	調査区				
		岸側投石区	沖側投石区	天然区	水深(m)	
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ	10.1	1.8	0.9
		シマオオギ	0.1			
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	8.4 (2)	5.6 (1)	341.5 (33)
		カジメ科(幼体)*		0.3 (1)		
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ	21.1 (1)		
			ホツマタモク	13.3 (1)		
			マメタワラ	11.0		4.6
エンドウモク				4.7	20.0 (1)	
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	16.7	15.1	
		ヘリトリカニノテ属の一種				
テングサ目	テングサ科	トラクサ		0.1		
		オハクサ				
		スギノリ目	イワノカワ科	エツキイワノカワ		11.4
		ユカリ科	ユカリ	0.2	5.2	14.9
		イギス目	コハノリ科	ハイウスバノリ属の一種	+	
	フンマツモ科	イトグサ属の一種		0.4		
現存量計			80.9	33.2	393.3	
現存量(g/m)			323.6	132.8	1,573.2	

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。  
 注2)網掛は大型海藻を示す。  
 \*カジメ科(幼体)は現時点では判別が困難なものである。

平成27年2月3日

種名	項目	調査区				
		岸側投石区	沖側投石区	天然区	水深(m)	
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種	0.4		
		アミジグサ目	アミジグサ科		0.3	
褐藻綱	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ		1.2	
		ウミウチワ		1.1		
	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	13.1 (1)	9.3 (1)	326.2 (26)
		ノギリモク			65.8 (2)	
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	マメタワラ	85.9	8.8	
			ウスバノギリモク		12.9 (2)	40.9 (1)
			マメタワラ		6.1	43.3
			エンドウモク		19.8	13.1
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種		0.3
			モサズキ属の一種		0.2	
カギケリ目	カギケリ科	カギケリ		0.4		
		スギノリ目	イワノカワ科	エツキイワノカワ		14.7
オゴノリ目	オゴノリ科	ユカリ	0.2			
		オゴノリ			0.3	
		マサゴシノリ目	フツナギノリ科	フツナギノリ	0.1	
		イギス目	フンマツモ科	ヒメコザネモ		0.2
現存量計			133	52.3	493.7	
現存量(g/m)			532.0	209.2	1,974.8	

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。  
 注2)網掛は大型海藻を示す。

表10 馬島北東各調査月における有用動物の生息状況

平成26年10月9日

調査区	岸側投石区		沖側投石区		天然区	
	水深(m)		水深(m)		水深(m)	
中心位置の水深(m)	7.0		5.9		6.6	
底質	投石		投石		岩盤	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ	0.1	120				
クロアワビ	0.1	120				
サザエ	0.3	70~89 (64)	0.1	90		
アカウニ	0.1	70	0.2	15, 18	0.2	65, 78
ムラサキウニ	0.8	12~35 (20)	1.4	10~25 (15)	0.3	16~60 (50)

注1)水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナ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、マナコの身体は伸縮するため未測定。

平成27年2月3日

調査区	岸側投石区		沖側投石区		天然区	
	水深(m)		水深(m)		水深(m)	
中心位置の水深(m)	7.6		6.0		6.6	
底質	投石		投石		岩盤	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
サザエ	0.2	75, 105	0.3	86~100 (94)	0.1	75
アカウニ	0.7	23~27 (25)			0.4	32~48 (38)
ムラサキウニ	0.9	14~27 (18)	2.2	15~22 (18)	0.3	26~40 (38)
マナコ	0.5	-	0.1	-		

注1)水産有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナ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、マナコの身体は伸縮するため未測定。



表11-1 藍島10月調査における枠取り観察結果

		平成26年10月20日		
調査区		中央投石区	沖側投石区	天然区
水深(m)		6.8	6.7	8.2
底質被度	コンクリート			
	岩盤			60
	軽石(等身大)			
	巨礫(大人頭)	100投石	100投石	
	大礫(拳大)			20
	小礫(米粒大)			10
景観被度	砂(粒子確認)			10
	泥(粒子未確認)			
	大型海藻	+	0	15
	小型海藻	30	40	30
	無節サンゴモ	15	5	15
	珪藻綱	10	+	0
大型海藻被度	固着動物等	40	50	25
	裸面・砂地	+	+	15
%	ツルアラメ	+		15
	カジメ科幼体	+		
優占海藻被度	シオグサ属の一種			+
	ハイミル			+
	クロガシラ属の一種	10	15	
	アミジグサ		+	
	アミジグサ属の一種			5
	シマオオギ			+
	アマノリ属の一種		+	
	カニノテ属の一種	5	5	
	カイノリ			+
	ツノムカデ			+
	エツキイワノカワ	+		5
	イワノカワ科	5	+	5
	ユカリ	15	15	10
	ウスベニ	+		
イトグサ属の一種	10			
無節サンゴモ	10	+	10	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海藻：日本海藻図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表11-2 藍島2月調査における枠取り観察結果

		平成27年2月7日		
調査区		中央投石区	沖側投石区	天然区
水深(m)		6.6	6.8	8.2
底質被度	コンクリート			
	岩盤			60
	軽石(等身大)			
	巨礫(大人頭)	100投石	100投石	
	大礫(拳大)			20
	小礫(米粒大)			10
景観被度	砂(粒子確認)			10
	泥(粒子未確認)			
	大型海藻	10	5	25
	小型海藻	50	60	50
	無節サンゴモ	10	5	5
	珪藻綱	10	10	0
大型海藻被度	固着動物等	15	15	10
	裸面・砂地	5	5	10
%	ワカメ		+	+
	ツルアラメ	10	+	20
優占海藻被度	アカモク		+	
	ウスバノコギリモク			+
	アオサ属の一種			+
	シオグサ属の一種		+	
	ハイミル			+
	ヤハズグサ	10	5	
	シワヤハズ		+	
	アミジグサ	5	5	5
	アミジグサ属の一種			+
	ウミウチワ	+	5	
	フクロノリ	+	+	
	カニノテ属の一種	20	5	+
	マクサ		+	5
	ナミイワタケ			+
ムカデノリ			+	
ユルジギヌ	+	5	+	
オキツノリ			+	
ユカリ		5	5	
カバノリ			+	
フツツナギ			5	
マサゴシバリ			15	
イノハギ	+	5		
スジウスバノリ	5		10	
イトグサ属の一種	5	15	5	
コザネモ			+	
無節サンゴモ	10	5	5	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海藻：日本海藻図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表12 藍島各調査月における枠取り採集結果

		平成26年10月20日			
項目		調査区	中央投石区	沖側投石区	天然区
水深(m)		6.8	6.7	8.2	
底質		投石	投石	岩盤	
種名	コブ目	ツルアラメ	1.4 (2)	24.0 (6)	
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	3.2	0.3
	テングサ目	テングサ科	オバクサ		1.2
	スギノ目	イワノカワ科	エツキイワノカワ		10.1
		ユカリ科	ユカリ	1.8	10.8
	イギス目	コノハノリ科	ハイウスバノリ属の一種	0.8	
			ウスベニ	0.1	
		フジマツモ科	イトグサ属の一種	2.4	0.6
	湿重量計		9.7	11.7	40.9
	現存量(g/m <sup>2</sup> )		38.8	46.8	163.6

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。  
 注2) 網掛けは大型海藻を示す。

		平成27年2月7日			
項目		調査区	中央投石区	沖側投石区	天然区
水深(m)		6.6	6.8	8.2	
底質		投石	投石	岩盤	
種名	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	0.3	0.4
緑藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヤハズグサ	3.1	4.7
			ヘラヤハズ	1.1	1.3
			アミジグサ	1.8	
			アミジグサ属の一種		5.7
	コブ目	カジメ科	ツルアラメ	38.7 (4)	1.3 (1)
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	2.2 (1)	
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ属の一種	40.9	0.4
			サンゴモ属の一種		0.3
	テングサ目	テングサ科	マクサ		3.3
	スギノ目	ヒカゲノイト科	ユルジギヌ	0.4	0.3
			オキツノリ科		8.0
			ユカリ科		10.2
			ユカリ		0.8
	マサゴシバリ目	フツツナギ科	フツツナギ		0.3
			マサゴシバリ		1.1
	イギス目	コノハノリ科	スジウスバノリ	0.4	4.2
			フジマツモ科		0.2
			イトグサ属の一種	2.2	3.8
	珪藻綱		珪藻綱		6.1
	湿重量計		95.1	34.7	129.2
	現存量(g/m <sup>2</sup> )		380.4	138.8	516.8

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。  
 注2) 網掛けは大型海藻を示す。

表13 藍島各調査月における有用動物の生息状況

		平成26年10月20日				
調査区		中央投石区	沖側投石区	天然区		
中心位置の水深(m)		6.8	6.7	8.2		
底質		投石	投石	岩盤		
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
メガイアワビ		出現せず			0.1	165

注1) 水生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。

		平成27年2月7日				
調査区		中央投石区	沖側投石区	天然区		
中心位置の水深(m)		6.6	6.8	8.2		
底質		投石	投石	岩盤		
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大 (平均的な大きさ)
マナマコ	0.3	-	0.2	-	0.1	-

注1) 水生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14-1 男島1月調査における杵取り観察結果

平成27年1月26日

調査区		投石区	天然区
水深(m)		8.1	7.2
底質被度 %	コンクリート		
	岩盤		
	転石(等身大≤)		
	巨礫(大人頭≤)	100投石	70
	大礫(拳大≤)		30
	小礫(米粒大≤)		
	砂(粒子確認)		+
	泥(粒子未確認)		
景観被度 %	大型海藻	+	90
	小型海藻	55	5
	無節サンゴモ	25	5
	固着動物等	5	+
	裸面・砂地	15	+
大型海藻被度 %	ワカメ	+	
	ツルアラメ	+	30
	ノギリモク		60
	マメタワラ		+
	ヤナギモク		+
優占海藻被度 % (大型海藻以外)	アオサ属の一種	+	
	アオサ属の一種(アオリタイプ)	10	
	ミル	+	
	シワヤハズ	+	
	アミジグサ		+
	ウミウチワ		+
	シマオオギ		5
	ハバノリ	5	
	フクロノリ	30	
	アマノリ属の一種	+	
	カニノテ属の一種		5
	オバクサ		+
	エツキイワノカワ		10
イワノカワ科		20	
無節サンゴモ	25	20	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草：日本海草図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表14-2 男島3月調査における杵取り観察結果

平成27年3月15日

調査区		投石区	天然区
水深(m)		8.1	7.1
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	
	大礫(拳大≤)		
	小礫(米粒大≤)		
	砂(粒子確認)		
	泥(粒子未確認)		
景観被度 %	大型海藻	15	90
	小型海藻	40	5
	無節サンゴモ	20	5
	固着動物等	10	+
	裸面・砂地	15	+
大型海藻被度 %	ワカメ		※
	ツルアラメ	15	30
	アラメ		※
	イソモク		+
	アカモク		※
	ノギリモク		60
	マメタワラ		+
優占海藻被度 % (大型海藻以外)	ヤナギモク		+
	アオサ属の一種	5	
	アオサ属の一種(アオリタイプ)	10	
	シオグサ属の一種	5	
	ミル	+	
	イソガワラ科		+
	ヤハズグサ	+	
	シワヤハズ	+	
	アミジグサ		+
	ウミウチワ		+
	シマオオギ		5
	フクロノリ	15	+
	ムチモ	+	
	カニノテ属の一種	+	5
	サンゴモ属の一種	+	
	オバクサ		+
	カギケノリ	+	
ナミイワタケ	+	+	
ヒビロウド		+	
エツキイワノカワ		+	
イワノカワ科		20	
無節サンゴモ	20	20	

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。また、()内の数字は個体数、※印は観察枠周辺で出現したものを示す。  
 ・生物の和名表記や記載順は、次に従った。  
 海藻：新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園  
 海草：日本海草図譜(2007) 大場達之・宮田昌彦著 北海道大学出版会

表15 男島各調査月における枠取り採集結果

平成27年1月26日

種名	項目		調査区	投石区	天然区
			水深(m)	8.1	7.2
		底質		投石	岩盤
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アオサ属の一種(アオリタケ)		
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ		
				0.1	2.2
					0.9
	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		
	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク		
紅藻綱	スギノ目	ユカリ科	ユカリ		
				6.3	870.2
				25.2	3,480.8
現存量(g/m)					

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。  
注2) 網掛けは大型海藻を示す。

表16 男島各調査月における有用動物の生息状況

平成27年1月26日

調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	8.1		7.2	
底質	投石		岩盤	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大, (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大, (平均的な大きさ)
サザエ	0.5	54~64, (58)	0.2	58, 62
アカウニ			0.1	52
ムラサキウニ			2.2	37~65, (48)
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。

平成27年3月15日

種名	項目		調査区	投石区	天然区
			水深(m)	8.1	7.1
		底質		投石	岩盤
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アナアオサ		
	ミル目	ミル科	ミル		
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ		
					1.0
					0.9
	カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ		
	ムチモ目	ムチモ科	ムチモ		
	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	ノコギリモク		
					648.8 (10)
					67.2
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノ行属の一種		
	スギノ目	ナミイワタケ科	ナミイワタケ		
		ヒカゲノイト科	ユルジギス		
		ユカリ科	ユカリ		
	イギス目	ダジヤ科	イソハギ		
		フジマツモ科	ヒメコザネ		
					+
				56.4	877.3
				225.6	3,509.2
現存量(g/m)					

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。  
注2) 網掛けは大型海藻を示す。

平成27年3月15日

調査区	投石区		天然区	
中心位置の水深(m)	8.1		7.1	
底質	投石		巨礫・大礫	
種名	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大, (平均的な大きさ)	密度 (個体/m <sup>2</sup> )	最小~最大, (平均的な大きさ)
サザエ	0.8	42~62, (55)	0.2	41, 68
アカウニ			0.4	18~55, (25)
ムラサキウニ	0.1	27	3.3	21~63, (38)
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。

# 鉄鋼スラグ藻場礁調査

日高 研人・森 慎也・後川 龍男・内藤 剛・松井 繁明

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<sup>1)</sup>やビバリーボックス<sup>2)</sup>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26年6月18日、平成27年3月8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、それぞれ定線を設定し、各定線で110m、100mおよび10mの側線を敷設した。各側線に沿っ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。以下に項目別の調査方法を示す。

#### 1) 海藻の生育状況

側線に沿って出現する海藻種、被度を記録する。被度については大型海藻類、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。枠取り調査は、側線上の任意の箇所において50cm×50cm方形枠内に生育する海藻類を採取し、種名と種別の湿重量を調べる。

#### 2) 有用動物の生息状況

有用動物は側線×1mの範囲で枠取り観察を行い、個体数と大きさを記録する。なお有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを主な観察対象とした。

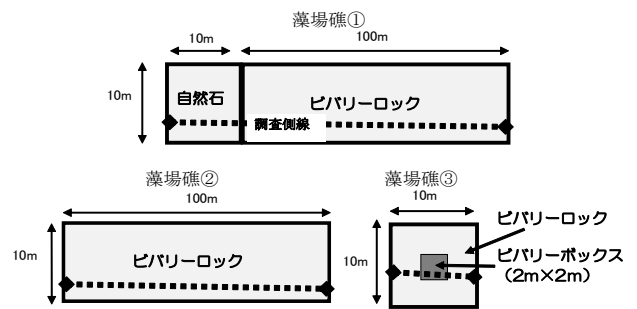
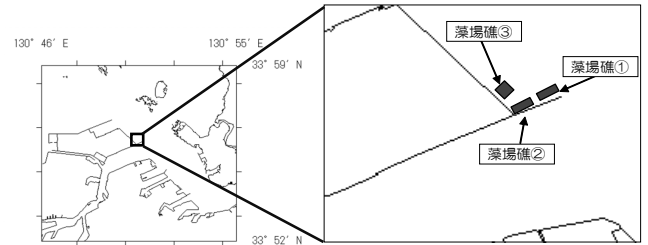


図1 関門地区における各藻場礁の設置場所と設置位置

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	
脇之浦	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	

### 2. 脇之浦地区

設置されている2ヶ所の藻場礁で平成26年6月30日、平成27年3月9日(以下、6月調査、3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。以下に項目別の調査方法を示す。

#### 1) 海藻の生育状況

側線に沿って出現する海藻種、被度を記録する。被度については大型海藻類、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

それを記録した。枠取り調査は、側線上の任意の箇所において50cm×50cm方形枠内に生育する海藻類を採取し、種名と種別の湿重量を調べる。

2) 有用動物の生息状況

有用動物は側線×1mの範囲で枠取り観察を行い、個体数と大きさを記録する。なお有用動物はアワビ類、サザエ、ウニ類、マナマコを主な観察対象とした。

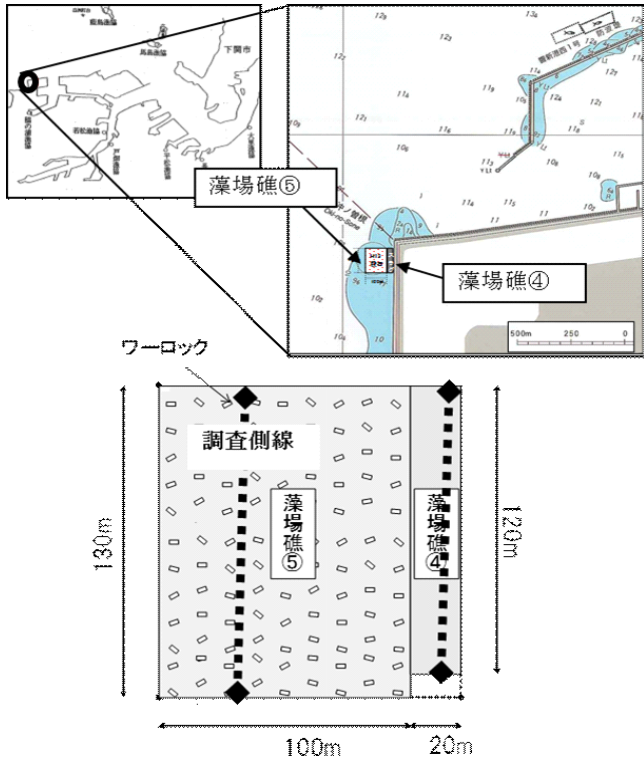


図2 脇之浦地区における各藻場礁の設置場所と設置位置

表2 脇之浦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
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

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21種、ビバリーロックで20種、3月調査では自然石で25種、ビバリーロックで22種の海藻が確認された(表3-1, 3-2)。現存量については、自然石が6月調査で1,726~4,736g/m<sup>2</sup>、3月調査で1,556~2,320g/m<sup>2</sup>と現存量が減少。ビバリーロックでも6月調査で2,594~2,869g/m<sup>2</sup>、3月調査で1,840~1,872g/m<sup>2</sup>と現存量が減少していた(表4-1, 4-2)。自然石の海藻の被度は6月調査では大型海藻類が45%、小型海藻類が20%、3月調査では、大型海藻類が30%、小型海藻類が60%であった。ビバリーロックの海藻の被度は6月調査では大型海藻類が40%、小型海藻類が25%、3月調査では大型海藻類が30%、小型海藻類が55%であった(表5)。

2) 有用動物の生息状況

6月調査では、自然石でマナマコが0.1個体/m<sup>2</sup>、ビバリーロックでマナマコが0.01個体/m<sup>2</sup>の密度で出現した。3月調査では、自然石でクロアワビが0.1個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.3個体/m<sup>2</sup>、ビバリーロックでクロアワビが0.01個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが0.02個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.05個体/m<sup>2</sup>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20種、3月調査では27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2,440g/m<sup>2</sup>、3月調査では1,724g/m<sup>2</sup>であった(表4-1, 4-2)。海藻の被度は6月調査では大型海藻類が45%、小型海藻類が30%、3月調査では大型海藻類が20%、小型海藻類が65%であった(表5)。

2) 有用動物の生息状況

6月調査では、マナマコが0.02個体/m<sup>2</sup>の密度で出現した。3月調査では、ムラサキウニが0.02個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.06個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.25個体/m<sup>2</sup>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19種、ビバリーロックで19種が確認された。3月調査では、ビバリーボックスで24種、ビバリーロックで27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2,416g/m<sup>2</sup>、3月調査では220g/m<sup>2</sup>と大きく減少していた(表4-1, 4-2)。ビバリーボックスの被度は、5月調査では大型海藻類が5%未満、小型海藻類が50%、3月調査では大型海藻類が5%未満、小型海藻類が40%と維持されていた。ビバリーロックの被度は、6月調査では大型海藻類が20%、小型海藻類が35%、

3月調査では大型海藻類が5%、小型海藻類が45%であった(表5)。

## 2) 有用動物の生息状況

ビバリーボックスの有用動物は6月調査では出現せず、3月調査ではマナマコが3個体/m<sup>2</sup>であった。ビバリーロックの有用動物は6月調査ではマナマコが0.01個体/m<sup>2</sup>、3月調査ではムラサキウニが0.1個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.1個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.2個体/m<sup>2</sup>の密度で出現した(表6)。

### (4) 関門地区のまとめと考察

同時期に設置した自然石とビバリーロックを比較すると、出現海藻種、海藻の現存量、海藻類の被度は同程度であった。このことから、海藻類の着底基質としての適性は、自然石とビバリーロックともに同程度であると示唆される。また、有用動物については、自然石、ビバリーロックともにマナマコやムラサキウニ、クロアワビが同等の密度で出現した。このことから、有用動物の移入効果も同等であると推察された。

次に、同時期に設置された藻場礁②、③のビバリーロックについて比較すると、出現海藻種、海藻の現存量、海藻類の被度について藻場礁②の方が高い値を示した。このことから、本海域においてはビバリーボックスの設置により海藻の着生が促されるとはいえないと推察された。

また、有用動物については、藻場礁②、③でマナマコ、ムラサキウニ、アカウニが出現した。アカウニの身入り優良漁場は比較的静穏な入江内が多く、摂餌可能な小型海藻類(アミジグサ、アオサ、ミル、マクサ、ウミウチワ等、寄り藻の効果もある)の多い漁場である(内場ら、1984<sup>2)</sup>)との報告もあることから、当該藻場礁はアカウニが移入できる一定の藻場の機能は保有していると考えられた。

## 2. 脇之浦地区

### (1) 藻場礁④

#### 1) 海藻の生育状況

6月調査では29種、3月調査では23種の海藻が確認され、大型海藻も数多く出現した(表7-1、7-2)。現存量については、6月調査で1,190~1,640g/m<sup>2</sup>、3月調査では2,400~3,020g/m<sup>2</sup>と大きく増加した(表8-1、8-2)。被度は、6月調査では大型海藻類が70%、小型海藻類が5%、3月調査では大型海藻類が75%、小型海藻類が10%と維持されていた(表9)。

#### 2) 有用動物の生息状況

6月調査ではアカウニが0.02個体/m<sup>2</sup>、サザエが0.03個

体/m<sup>2</sup>、3月調査ではムラサキウニが0.1個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.14個体/m<sup>2</sup>、サザエが0.06個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.07個体/m<sup>2</sup>の密度で出現した(表10)。

### (2) 藻場礁⑤

#### 1) 海藻の生育状況

6月調査ではワーロックで26種、自然石で20種、3月調査ではワーロック、自然石ともに17種の海藻類が確認された(表7-1、7-2)。現存量は、ワーロックが6月調査で1,758g/m<sup>2</sup>、3月調査で2,996g/m<sup>2</sup>と増加していた。自然石でも6月調査で3,485g/m<sup>2</sup>、3月調査で4,540g/m<sup>2</sup>と増加していた(表8-1、8-2)。被度は、ワーロックの6月調査で大型海藻類が55%、小型海藻類が30%、3月調査で大型海藻類が95%、小型海藻類が5%未満であった。自然石では6月調査で大型海藻類が85%、小型海藻類が5%、3月調査で大型海藻類が80%、小型海藻類が5%と全体的に拡大傾向にあった(表9)。

#### 2) 有用動物の生息状況

6月調査ではワーロックでムラサキウニが0.1個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.2個体/m<sup>2</sup>、自然石でムラサキウニが0.03個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.23個体/m<sup>2</sup>、サザエが0.01個体/m<sup>2</sup>で出現した。3月調査では、ワーロックでサザエが0.1個体/m<sup>2</sup>、自然石でクロアワビが0.01個体/m<sup>2</sup>、ムラサキウニが0.01個体/m<sup>2</sup>、アカウニが0.05個体/m<sup>2</sup>、サザエが0.02個体/m<sup>2</sup>、マナマコが0.02個体/m<sup>2</sup>で出現した(表10)。

### (3) 脇之浦地区のまとめと考察

昨年度、第4回調査時にツルアラメ・アラメの大幅な減少が見られたが、今年度の調査時には、藻場礁④のビバリーロック、藻場礁⑤のワーロック、自然石でツルアラメが繁茂しており極相(片田、1963<sup>3)</sup>)に達していた。海藻の現存量については自然石で多く、ビバリーロックとワーロックで同等であった。ビバリーロックとワーロックについては藻場礁の基質として同等の効果が確認できた。

有用動物については、ワーロックよりもビバリーロックや自然石の方が多種の生息が見られた。これは、ビバリーロックと自然石には、ワーロックに比べると生物が移入しやすい間隙が多く存在するためであると考えられた。

## 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。しか

し、今回の調査では、ビバリーボックス周辺に鉄イオン供給による明確な海藻の着生促進効果は見られなかった。

鉄鋼スラグと花崗岩及びコンクリートを藻場造成基質として比較した報告（磯尾ら，2000<sup>4)</sup>，亀井ら，2008<sup>5)</sup>）では、いずれも海藻着生効果は同等であるとしている。今回の調査でも関門地区で同時期に設置したビバリーロックと自然石，脇之浦地区で同時期に設置したビバリーロックとワーロックの着生した海藻の種類数，被度，現存量に明確な差は無く，比較基質ごとの海藻着生効果は同等であると考えられた。

また，脇之浦地区ではビバリーロック，ワーロック及び自然石で極相に達していたが，関門地区ではビバリーロック，自然石ともに極相には達していなかった。脇之浦地区ではビバリーロックと自然石の沈設時期が異なるため，今回，両基質がそれぞれ極相に達するまでの遷移速度の差は検証できなかった。今後も調査を継続し，両基質を同時期に設置している関門地区において極相に達するまでの遷移速度を把握すべきである。加えて，脇之浦地区のビバリーロックで極相を維持できるか確認する必要がある。

有用動物はビバリーロックでクロアワビ，サザエ，ムラサキウニ，アカウニ，マナマコ，ビバリーボックスでマナマコ，自然石でも同様の有用種が確認された。これ

らの有用動物は主として海藻類，ベントス類を摂餌し，成長するため，有用動物の成長と海藻組成，現存量の推移について継続して追跡する必要がある。今後も，各藻場礁の海藻の生育状況及び有用動物の生息状況を調査して，鉄鋼スラグ製基質を最終的に評価することが望ましい。

## 文 献

- 1) 堀井和弘，堤直人，北野吉幸，加藤敏朗．鉄鋼スラグ処理と資源化技術．新日鉄技術報告 2012；394：125-131.
- 2) 内揚澄夫，山本千裕．ウニ類の生息生態に関する研究．昭和57年度福岡県福岡水産試験場研究業務報告 1984：181-190.
- 3) 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.
- 4) 磯尾典男，高橋達人，岡田光正．藻場造成基質としての炭酸固化体の評価．日本水産学会誌 2000；66（4）：647-650.
- 5) 亀井良則，杉野博之，佐藤二郎．鉄鋼スラグの藻場造成基質としての機能評価．岡山県水産試験場研究業務報告 2008；23：15-19.

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	アオサ属の一種		○			○	○	
	ミル目	ミル科	ミル	○	○	○	○	○
			ハイミル	○	○	○	○	○
			クロミル	○	○	○	○	○
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ	○	○	○	○	○
			サナダグサ	○	○			
	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	○	○	○	○	○
			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	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	ススカケベニ科	ススカケベニ			○
		スギノリ科	ツノマタ	○	○			
		ムカデノリ科	ツノムカデ				○	
フダラク			○	○	○	○	○	
		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	○	○		○	
		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		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	コザネモ	○	○	○	○	○
種数			21	20	20	19	19	

海藻の分類は、新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園に従った。

海藻の順番は、日本産海藻目録(2010年改訂版) 吉田忠生・吉永一男 藻類第58巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。



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	○	○	○	○	
	ミル目	ミル科	クロミル	○	○	○	○	○
			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	○	○	○	○	○
			コモングサ	○	○			○
			ウミウチワ				○	
	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	○	○	○	○	○
	コンブ目	チガイノ科	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					○
			ノコギリモク			○		
			トゲモク			○		
			ウスバノコギリモク			○		
	エンドウモク			○				
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	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		ススカケベニ科	ススカケベニ			○	○	○
			スギノリ科	ツノマタ	○	○		○
		ムカデノリ科	ムカデノリ	○			○	○
			フダラク	○	○	○		○
		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	○	○	○	○	○
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	○	○	○	○	○
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	○		○	○	○
イギス目		イギス科	イギス科				○	
			ダジア科	イソハギ	○	○	○	○
				ダジア属の一種		○	○	○
		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		コザネモ	○	○	○	○	○	
種数			25	22	27	24	27	

海藻の分類は、新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴圃に従った。

海藻の順番は、日本産海藻目録(2010年改訂版) 吉田忠生・吉永一男 藻類第58巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。

表4-1 6月調査の各基質における海藻の現存量

項目	藻場礁名		藻場礁①				藻場礁②		藻場礁③	
	種番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.1	No.2	
種名	起点からの距離(m)	8	4	72	105	50	2			
	水深(m)	5.9	5.3	5.8	5.3	5.4	5.0			
種名	基質	自然石	自然石 +ミニストーン	ビバリーロック	ビバリーロック +ミニストーン	ビバリーロック	ビバリーロック			
	アオサ属の一種		1							
緑藻綱	ミル目	ミル科	ミル		+		7			
	クロミル		28			4	7			
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	ヘラヤハズ	1			23			
	サナダグサ		35							
カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ					3			
	コンブ目	チガイ科	ワカメ	1144 (16)	251 (5)	623 (16)	572 (21)	554 (12)	372 (11)	
赤藻綱	ツルアラメ	カシメ科	ツルアラメ	12 (3)	8 (4)		1 (1)			
	ホンダワラ科	ホンダワラ科	ホンダワラ				2 (1)			
サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ	1	+	4	1	17		1	
	テングサ目	テングサ科	マクサ	8	+	4			10	
スギノリ目	スギノリ科	オバクサ				5	4			
	ムカデノリ科	ツノマタ		+						
ツカサノリ科	ツカサノリ科	フダラク				4			6	
	ツノムカデ								+	
オゴノリ目	オゴノリ科	トサカモドキ属の一種	1	34	43	39	18			
	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	カバノリ	3	61	19	3		47	
イギス目	イギス科	フジツナギ		1	18	17	10		3	
	マサゴシバリ科	タオヤギソウ							125	
コノハリ科	コノハリ科	ヤレウスバリ			1	4				
	スジウスバリ					+				
湿重量計(g)			1184	432	717	648	610	604		
現存量(g/m <sup>2</sup> )			4736	1726	2869	2594	2440	2416		

海藻の分類は、新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園に従った。  
 海藻の順番は、日本産海藻目録(2010年改訂版)吉田忠生・吉永一男 藻類第58巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。  
 表中の+記号は0.1g未満を示し、合計には含まない。また、大型海藻に示した( )は株数を示す。

表4-2 3月調査の各基質における海藻の現存量

項目	藻類種名 和番号	藻場礁①						藻場礁②		藻場礁③	
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6				
藻類種名	和番号	8	4	72	105	50	2				
	和番号からの距離(m)										
	水深(m)	5.9	5.3	5.8	5.3	5.4	5.0				
藻類種名	基質	自然石	自然石 +ミニストーン	ピバリーロック	ピバリーロック +ミニストーン	ピバリーロック	ピバリーロック				
	基質										
藻類種名	アオサ目 アオサ科					2					
藻類種名	アオサ目 アオサ科					+					
藻類種名	アオサ目 アオサ科										
藻類種名	アオサ目 アオサ科	12		2	1	1	5				
藻類種名	アオサ目 アオサ科		7	2	7	2	12				
藻類種名	アオサ目 アオサ科	22									
藻類種名	アオサ目 アオサ科	1									
藻類種名	アオサ目 アオサ科	162 (7)	334 (4)	237 (5)	263 (2)	155 (2)					
藻類種名	アオサ目 アオサ科					52 (6)					
藻類種名	アオサ目 アオサ科	6	+	1		1	10				
藻類種名	アオサ目 アオサ科	7		5	1	14					
藻類種名	アオサ目 アオサ科				+						
藻類種名	アオサ目 アオサ科					3	3				
藻類種名	アオサ目 アオサ科	3	1	+			1				
藻類種名	アオサ目 アオサ科		1		+						
藻類種名	アオサ目 アオサ科		+				+				
藻類種名	アオサ目 アオサ科	14	3	39	37	8					
藻類種名	アオサ目 アオサ科	11	+			13	2				
藻類種名	アオサ目 アオサ科	20	51	120	51	16	22				
藻類種名	アオサ目 アオサ科						+				
藻類種名	アオサ目 アオサ科	131	183	54	108	164					
藻類種名	アオサ目 アオサ科	389	580	460	468	431	55				
藻類種名	アオサ目 アオサ科	1556	2320	1840	1872	1724	220				
藻類種名	藻類種名										
藻類種名	藻類種名										

海藻の分類は、新日本藻類誌(1996) 吉田耕三著 内田道雄編に従った。  
 藻類の調査は、日本産海藻目録(1910年版訂版)吉田耕三・吉米一男 著 藻類誌第8巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。  
 表中の+記号は0.1g未満を示し、合計には含まない。また、大置調査に示した( )は株数を示す。

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	45	40	45	+	20
	小型海藻類	20	25	30	50	35
	無節サンゴモ類	0	0	0	0	+
	固着動物等	20	20	15	40	30
	その他(裸地・砂地など)	15	15	10	10	15

○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	30	30	20	+	5
	小型海藻類	60	55	65	40	45
	無節サンゴモ類	0	0	0	20	20
	固着動物等	5	10	10	40	25
	その他(裸地・砂地など)	5	5	5	+	5

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

		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	マナマコ	1	1	2	出現せず	1	
出現密度 (個体/㎡)	マナマコ	0.1	0.01	0.02		0.01	

○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
		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	1(110)	1(100)				
	ムラサキウニ		2(48,60)	2(30,35)		1(20)	
	アカウニ			6(25~30)		1(25)	
	マナマコ	3	5	25	3	2	
出現密度 (個体/㎡)	クロアワビ	0.1	0.01				
	ムラサキウニ		0.02	0.02		0.1	
	アカウニ			0.06		0.1	
	マナマコ	0.3	0.05	0.25	3	0.2	

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するため、サイズ測定は未実施である。

注3) 生息密度は小数点第3位を四捨五入した値。

表7-1 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⑤			
			基質	藻場礁④ ピバリーロック	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		○	○	
	ミル目	ミル科	ミル	○	○		
			ハイミル		○	○	
			クロミル		○		
褐藻綱	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	○			
			ウミウチワ		○		
			シマオオギ			○	
	カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ		○		
	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	○	○		
			カジメ科	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	○	○	○	
			ノコギリモク	○	○	○	
			ヤツマタモク	○			
			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	○		○	
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ	○	○	○
				サンゴモ	○		○
テングサ目		テングサ科	マクサ	○	○	○	
			オバクサ			○	
スギノリ目		スギノリ科	ツノマタ	○	○		
		ムカデノリ科	フダラク	○			
			ツノムカデ		○		
		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		マサゴシバリ科	タオヤギソウ	○	○		
		フシツナギ科	フシツナギ	○	○		
		コノハノリ科	ヤレウスバノリ	○	○	○	
			スジウスバノリ	○	○	○	
			コザネモ	○	○	○	
種数			29	26	20		

海藻の分類は、新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴圃に従った。

海藻の順番は、日本産海藻目録(2010年改訂版)吉田忠生・吉永一男 藻類第58巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。

表7-2 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	ミル目	ミル科	ハイミル	○	○	
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	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	○		○
	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	○		
	紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ	○	○
サンゴモ					○	
テングサ目		テングサ科	マクサ	○	○	
			オバクサ	○	○	
スギノリ目		スギノリ科	ツノマタ属の一種	○	○	
		ムカデノリ科	ツノムカデ	○		
		イワノカワ科	エツキイワノカワ	○	○	
		ユカリ科	ユカリ	○	○	
オゴノリ目		オゴノリ科	カバノリ	○	○	
イギス目		ダジア科	ダジア属の一種	○	○	
			イソハギ		○	
		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	コザネモ	○	○
種数			23	17	17	

海藻の分類は、新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴圃に従った。

海藻の順番は、日本産海藻目録(2010年改訂版)吉田忠生・吉永一男 藻類第58巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。

表8-1 6月調査の各基質における海藻現存量

項目				藻場礁名		藻場礁④		藻場礁⑤	
				枠番号		No.1	No.2	No.3	No.4
				起点からの距離(m)		22	78	45	60
				水深(m)		8.7	8.7	8.2	9.6
				基質		ビバリーロック	ビバリーロック	ワーロック	自然石
種名									
緑藻綱	ミル目	ミル科	ミル				68		
			ハイミル				1		
			クロミル				1		
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ	23	1	5			
			ヘラヤハズ	6					
			アミジグサ	3					
	カヤモリ目	カヤモリ科	フクロノリ		7	64			
	コンブ目	カジメ科	ワカメ	41 (7)	26 (3)	107 (4)			
			ツルアラメ	292 (58)	158 (23)	162 (25)	871 (70)		
ヒバマタ目	ホンダワラ科	ホンダワラ		10 (2)	1 (1)				
		マメタワラ			2				
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	カニノテ	1	1	3	+		
			ヘリトリカニノテ	1					
	テングサ目	テングサ科	マクサ	23	70	27	+		
	スギノリ目	スギノリ科	ツノマタ	3	2	+			
			ムカデノリ科	ツノムカデ	+	1			
			ツカサノリ科	トサカモドキ属の一種	1	1	+		
			イワノカワ科	エツキイワノカワ		+	+	+	
			ユカリ科	ユカリ		1		+	
	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	5	15	+			
	マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ	9					
			マサゴシバリ科	タオヤギソウ	4	7			
	イギス目	コノハノリ科	ヤレウスバノリ	+					
	湿重量計(g)				410	298	439	871	
現存量(g/m <sup>2</sup> )				1640	1190	1758	3485		

海藻の分類は、新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園に従った。

海藻の順番は、日本産海藻目録(2010年改訂版) 吉田忠生・吉永一男 藻類第58巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。

表中の+記号は0.1g未満を示し、合計には含まない。また、大型海藻に示した( )は株数を示す。

表8-2 3月調査の各基質における海藻現存量

項目				藻場礁名		藻場礁④		藻場礁⑤	
				枠番号		No.1	No.2	No.3	No.4
				起点からの距離(m)		22	78	45	60
				水深(m)		8.7	8.7	8.2	9.6
				基質		ビバリーロック	ビバリーロック	ワーロック	自然石
種名									
褐藻綱	コンブ目	カジメ科	ツルアラメ	665 (45)	520 (32)	740 (47)	1135 (59)		
紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ	90	74	7	+		
			オバクサ		2	2			
			スギノリ科	ツノマタ属の一種		1			
			ムカデノリ科	ツノムカデ		2			
			イワノカワ科	エツキイワノカワ				+	
			ユカリ科	ユカリ		+			
			オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ		1		
					ダジア科	ダジア属の一種	+		
	フジマツモ科	コザネモ	+	+					
湿重量計(g)				755	600	749	1135		
現存量(g/m <sup>2</sup> )				3020	2400	2996	4540		

海藻の分類は、新日本海藻誌(1998) 吉田忠生著 内田老鶴園に従った。

海藻の順番は、日本産海藻目録(2010年改訂版) 吉田忠生・吉永一男 藻類第58巻第2号2010年7月10日 日本藻類学会 に従った。

表中の+記号は0.1g未満を示し、合計には含まない。また、大型海藻に示した( )は株数を示す。

表9 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	70	55	85
	小型海藻類	5	30	5
	無節サンゴモ類	5	+	5
	固着動物等	15	10	5
	その他(裸地・砂地など)	5	5	+

○3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	75	95	80
	小型海藻類	10	+	5
	無節サンゴモ類	0	0	5
	固着動物等	5	+	0
	その他(裸地・砂地など)	10	5	10

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

○6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	
		調査範囲	120m×1m	10m×1m	130m×1m	
		調査面積	120㎡	10㎡	130㎡	
出現個体数	ムラサキウニ			1(51)	4(28~61)	
	アカウニ		2(52,63)	2(53,71)	23(30~65)	
	サザエ		4(42~98)		1(63)	
出現密度 (個体/㎡)	ムラサキウニ			0.10	0.03	
	アカウニ		0.02	0.20	0.18	
	サザエ		0.03		0.01	

○3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	
		調査範囲	120m×1m	10m×1m	130m×1m	
		調査面積	120㎡	10㎡	130㎡	
出現個体数	クロアワビ				1(150)	
	ムラサキウニ		12(18~30)		1(20)	
	アカウニ		17(28~51)		6(27~62)	
	サザエ		7(58~71)	1(75)	3(78~100)	
	マナマコ		8		2	
出現密度 (個体/㎡)	クロアワビ				0.01	
	ムラサキウニ		0.10		0.01	
	アカウニ		0.14		0.05	
	サザエ		0.06	0.10	0.02	
	マナマコ		0.07		0.02	

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するため、サイズ測定は未実施である。

注3) 生息密度は小数点第3位を四捨五入した値。



# 低未利用資源の有効利用法の開発

## －カキのアヒージョ（スペイン風オイル煮）－

熊谷 香

平成26年度に、カキ養殖業を営んでいる豊前海区の曾根漁協青壮年部から、漁期末の生産余剰カキの有効利用を目的として加工品開発指導の要望があった。

そこで、付加価値向上が見込まれる加工方法および包装形態の検討を行うため、近年人気が上昇しているメニューの一つであるアヒージョ（スペイン風オイル煮）を取り入れ、県内漁協系統で初めてマガキ（以下、カキとする）のアヒージョの商品開発を漁業者と共に実施した。

### 方 法

#### 1. 加工方法

対照区は、他県産カキのアヒージョ商品を用いた。

試験区について、材料は平成27年3月に曾根で水揚げされた殻付きの活きたカキを用いた。2種類の下処理（表1）を行い、カキ1は材料の身を剥いて生剥き身にしたもの、カキ2は材料を100℃で20分間蒸して身を剥き蒸し剥き身として比較検討を行った。

製造工程は、カキ1,2とも濾過海水で身をよく洗浄して異物除去した後、真水でカキ表面の塩分を洗浄して水気を切り、鍋に表2の分量に従い食用油と調味料等を入れてガスコンロを用いて弱火で加熱し、食用油が沸騰し始めたらカキ1,2を加えて3分間加熱した。なお、食用油については4試験区を設け、油1はエクストラバージンオリーブオイル、油2はサラダ油、油3では油1と油2を50%ずつ混合したもの、油4では油1と綿実油を50%ずつ混合したものを使用した。いずれも、煮た後に放冷して表3の分量に従い容器に入れた。

#### 2. 容器形態

対照区には、他県産カキのアヒージョ商品を用いた。

試験区の容器形態は3種類を比較検討し、容器1はビン、容器2はスタンド型ジッパー付きプラスチック袋、容器3はスタンド型真空パックを用いて封入し、4℃で冷蔵保存した。

試験区および対照区は、常温に戻して曾根漁協青壮年部および北九州市職員、福岡県水産海洋技術センター職員等の約60名で試食および評価を行った。

表1 加工方法の検討

検討項目	カキの下処理方法	食用油の種類
対照区	不明	オリーブオイル
試験区	2種類	4種類
1	生剥き身	オリーブオイル
2	蒸し剥き身	サラダ油
3	—	オリーブオイルとサラダ油を50%ずつ混合
4	—	オリーブオイルと綿実油を50%ずつ混合

表2 材料の分量

カキの剥き身	1kg
食用油	1L
ニンニク	5片
ローリエ	5枚
唐辛子	5本
塩	12g

表3 1袋あたりの分量

カキ	120g
ニンニク等	4g
食用油	60g
合計重量	184g

表4 容器形態の検討

検討項目	容器形態
対照区	ビン
試験区	3種類
1	ビン
2	スタンド型ジッパー付きプラスチック袋
3	スタンド型真空パック

## 結果及び考察

### 1. 加工方法

味は、対照区より試験区の方がカキが大粒で味も良く、試験区の中ではカキ 2 が形崩れなく見た目も味も良く、油 4 および油 3 がカキの味が引き立ちつつオリーブの風味も加わっておいしいとの意見が約 6 割であった。次点は油 2 が油のクセがないためカキの味が前面に出て良いという意見が多く、油 1 は味が濃くて良いという評価と油の風味が強すぎてカキが負けるという評価に分かれた。

なお、殻付きカキ重量からアヒージョのカキ重量までの歩留まりは、カキ1では17%、カキ2では13%であった。

### 2. 容器形態

包装形態は、容器 1 が最も作業性がよく外観もきれいで直接販売向きであった。容器 2 は外観が良く低コストだがジッパー部分に油が付着して作業性が劣り、容器 3 (図 1) は保存性は良いが真空パック機の購入が必要となるため少量製造にはコストが割高であった。

### 3. まとめ

以上より、適した加工方法は蒸し剥き身の下処理を行い、オリーブオイルとクセが少ない種類の油を混合したもので煮ること、適した容器形態はビン詰めと示された。

また、本加工品は酒の肴やパスタ等の調理食材用途として販売の可能性が見込まれることから、曾根漁協青壮年部では来年度漁期からの商品製造と直営カキ小屋での販売開始を検討しており、今後も共に商品改良に取り組むこととなった。

このような低未利用資源である余剰カキを使った新商品開発に取り組むことは、有効利用方法の一助となるとともに消費者への食べ方の提案(図 2)も広がることから、魚食普及や県産水産物の消費拡大にも資すると考えられた。



図 1 包装形態の試作  
スタンド型真空パック



図 2 試作品を使った食べ方の提案例  
スペインのバルで提供されるピンチョス風

# 加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

安藤 朗彦・桑野 智美・熊谷 香

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 130 件（述べ 1,025 人）の利用者があった。そのうち 47 件（述べ 234 人）が漁業者であり、加工業者は 70 件（述べ 72 人）であった。また、その他の利用として 13 件（719 人）の利用があった。

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	14	2	4	2	1		2	1	6	3	3	9	47
加工業者	5	8	8	13	14	16	6						70
その他	1	3		1	3			1					13
計	20	13	12	16	18	16	8	2	6	3	3	13	130

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	48	6	12	24	7		15	6	25	15	21	55	234
加工業者	5	9	8	13	14	17	6						72
その他	13	23		3	43			630				7	719
計	66	38	20	40	64	17	21	636	25	15	21	62	1025

### 2. 月別の利用状況

表1に示すとおり、利用件数は、4月が最も多く、4月から9月まで利用が多かった。また、漁業者の利用は3月と4月に多く、加工業者は7月から9月に利用が多かった。表2に示す月別の利用者数は、サイエンスマンズの施設開放で多数の利用者があった11月が最も多く、小・中学生等の夏の体験学習等の利用があった8月及び漁業者の利用が多い3月と4月が多かった。

### 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、その他を除きボイル及び乾燥、練り製品、くんせいの順に多かった。その他の利用は、藻類の簡易加工が多かった。

利用した主なものとしては、モズクやヒジキの加工、カキのボイル加工やくんせい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	15	23	2						2			3	45
ボイル・乾燥	46	5	1	4	2	3	1		23	15	21	56	177
練り製品					20								20
その他	5	10	17	36	42	14	20	636				3	783
計	66	38	20	40	64	17	21	636	25	15	21	62	1025

表4 平成25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	山下商店	1	ワカメ加工
2	4/4	山下商店	1	ワカメ加工
3	4/3	船越千龍丸	4	カキボイル
4	4/4	船越千龍丸	4	カキボイル
5	4/7	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
6	4/8	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
7	4/9	恒見漁業組合	2	カキ燻製
8	4/11	船越千龍丸	4	カキボイル
9	4/14	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
10	4/15	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
11	4/14	山下商店	1	ワカメ加工
12	4/16	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
13	4/16	山下商店	1	ワカメ加工
14	4/17	福岡市漁協唐泊支所	3	カキ乾燥
15	4/17	船越千龍丸	4	カキボイル
16	4/21	船越千龍丸	4	カキボイル
17	4/22	豊前海研究所	13	カキ燻製
18	4/24	船越千龍丸	4	船越千龍丸
19	4/28	山下商店	1	ワカメ加工
20	4/30	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
21	5/1	山下商店	1	ワカメ加工
22	5/2	山下商店	1	ワカメ加工
23	5/7	船越千龍丸	4	船越千龍丸
24	5/12	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
25	5/12	豊前海研究所	13	カキ燻製
26	5/13	山下商店	2	ヒジキ・ワカメ加工
27	5/14	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
28	5/15	恒見漁業組合	2	カキ燻製
29	5/19	山下商店	1	ヒジキ加工
30	5/20	山下商店	1	ヒジキ加工
31	5/21	山下商店	1	ヒジキ加工
32	5/26	福岡市役所水産振興課	2	魚
33	5/27	福岡市役所水産振興課	8	魚
34	6/2	山下商店	1	ヒジキ加工
35	6/3	山下商店	1	ヒジキ加工
36	6/4	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
37	6/4	芥屋モズク部会	8	モズク加工
38	6/5	山下商店	1	ヒジキ加工
39	6/12	山下商店	1	ワカメ加工
40	6/13	山下商店	1	ワカメ加工
41	6/16	恒見漁業組合	2	カキ
42	6/18	山下商店	1	ワカメ加工
43	6/20	山下商店	1	ワカメ加工
44	6/20	福岡市水産フロンティア21研究会	1	コノシロ、マダイの冷燻
45	6/24	福岡市水産フロンティア21研究会	1	コノシロ、マダイの冷燻
46	7/2	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
47	7/3	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
48	7/4	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
49	7/7	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
50	7/14	豊前海区小型底びき網協議会	12	コタイミソ漬け用調味料等
51	7/15	豊前海区小型底びき網協議会	12	コタイミソ漬け用調味料等
52	7/14	山下商店	1	ヒジキ加工
53	7/15	山下商店	1	ヒジキ加工
54	7/17	山下商店	1	ワカメ加工
55	7/18	山下商店	1	ワカメ加工
56	7/22	山下商店	1	ワカメ加工
57	7/22	福岡県リサイクル総合研究事業化センター	3	リサイクル
58	7/23	山下商店	1	ヒジキ加工
59	7/24	山下商店	1	ヒジキ加工
60	7/25	山下商店	1	ヒジキ加工

61	7/30	山下商店	1	ワカメ加工
62	8/1	山下商店	1	ワカメ加工
63	8/5	福岡県リサイクル総合研究事業化センター	3	リサイクル
64	8/5	芥屋モズク部会	7	モズク加工
65	8/6	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
66	8/7	山下商店	1	モズク加工
67	8/8	山下商店	1	モズク加工
68	8/11	山下商店	1	ヒジキ加工
69	8/12	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
70	8/13	山下商店	1	ワカメ加工
71	8/18	山下商店	1	ワカメ・茎加工
72	8/19	山下商店	1	ワカメ加工
73	8/20	山下商店	1	ワカメ加工
74	8/21	山下商店	1	ワカメ加工
75	8/22	山下商店	1	ワカメ加工
76	8/26	児童	20	かまぼこ加工
77	8/27	児童	20	タコ加工
78	8/28	山下商店	1	ヒジキ加工
79	8/29	山下商店	1	ヒジキ加工
80	9/2	山下商店	1	ワカメ加工
81	9/3	山下商店	1	ワカメ加工
82	9/4	山下商店	1	ワカメ加工
83	9/5	山下商店	1	ワカメ加工
84	9/10	山下商店	1	ヒジキ加工
85	9/11	山下商店	1	ヒジキ加工
86	9/12	山下商店	1	ワカメ加工
87	9/16	山下商店	1	ワカメ加工
88	9/17	山下商店	1	ワカメ加工
89	9/18	山下商店	1	ヒジキ・ワカメ加工
90	9/19	山下商店	1	ヒジキ加工
91	9/24	山下商店	1	ヒジキ加工
92	9/25	山下商店	2	ヒジキ・ワカメ加工
93	9/26	山下商店	1	ワカメ加工
94	9/29	山下商店	1	ワカメ加工
95	9/30	山下商店	1	ワカメ加工
96	10/1	山下商店	1	ワカメ加工
97	10/6	山下商店	1	ワカメ加工
98	10/7	山下商店	1	ワカメ加工
99	10/8	芥屋モズク部会	9	固形モズクスープ試作
100	10/8	山下商店	1	ワカメ加工
101	10/9	山下商店	1	ヒジキ加工
102	10/10	山下商店	1	ヒジキ加工
103	10/29	芥屋モズク部会	6	モズク加工
104	11/26	芥屋モズク部会	6	モズク加工
105	11/29	一般	630	加工品試食
106	12/1	船越千龍丸	3	カキボイル
107	12/5	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
108	12/8	市漁協玄海島支所女性部	2	アワビ燻製
109	12/10	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
110	12/18	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
111	12/24	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
112	1/19	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
113	1/22	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
114	1/26	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
115	2/9	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
116	2/16	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
117	2/17	かきのますだ	11	カキボイル
118	3/2	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
119	3/5	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
120	3/9	ひろちゃんカキ	5	カキボイル

121	3/11	船越千龍丸	8	カキボイル
122	3/12	福岡市市役所水産振興課	1	魚の生ハム
123	3/12	西日本冷食	1	魚粉
124	3/16	福岡市市役所水産振興課	2	魚の生ハム
125	3/16	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
126	3/18	豊前海研究所	3	カキオイル漬け
127	3/20	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
128	3/27	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
129	3/30	船越千龍丸	8	カキボイル
130	3/31	船越千龍丸	8	カキボイル
合 計			1,025	