

刺網操業を利用した貝殻増殖礁の効果の把握

木代 寛士・藤澤 真也・片山 真基(海洋建設株式会社)
伊藤 靖(財団法人 漁港漁場漁村技術研究所)

1. はじめに

有明海奥部に位置する佐賀県藤津郡太良町では2006年度から2009年度に増殖場整備の一環として、スズキ類、グチ類、カレイ類等を事業対象とした貝殻増殖礁が沈設されている(図-1)。増殖礁の蛸集効果を調査する手法の一つとして、潜水による目視観察があるが、当海域は水中視界が悪く本手法による調査が困難である。そこで、本調査では目視観察の他に刺網操業を組み合わせ、魚介類蛸集状況の定量化を試みた。また同時に増殖礁部材と周辺の餌料動物について調査し、増殖礁の効果のひとつとして期待される餌料培養機能について検討した。

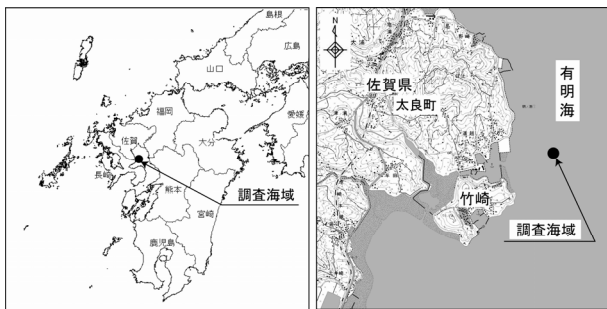


図-1 調査海域

2. 調査内容および方法

1) 調査対象

図-2 に示す貝殻増殖礁(以下、増殖礁)を対象に、2007年10月から2011年5月の間に計7回の調査を実施した。増殖礁は礁高2.0m、幅・奥行きが5.5mの規模を有しており、斜面および内部のパネルには直径15cm、長さ1mのメッシュパイプ内にマガキ殻を充填した貝殻入りメッシュパイプ(以下、餌料培養基質、図-3)を取り付けた構造となっている。増殖礁は、水深8mの泥底に5~8m程度の間隔で計96基が配置されており、本調査ではこの区域を増殖礁区とした。また、増殖礁区

から200m以上離れた同水深帯、同底質の海底を対照区とした。

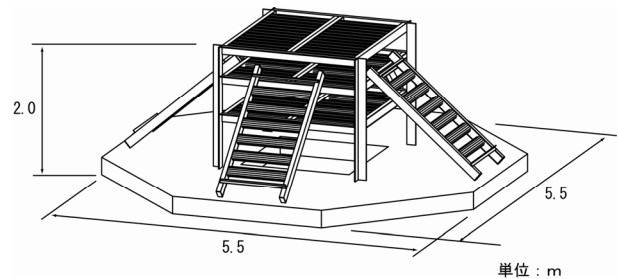


図-2 貝殻増殖礁

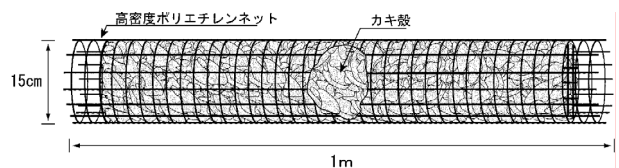


図-3 貝殻入りメッシュパイプ

2) 調査方法

(1) 魚介類蛸集状況調査

増殖礁に蛸集した魚介類の状況を調べるために、刺網操業と目視観察を行った。

刺網操業は、増殖礁区と対照区を比較するための操業と、増殖礁区周辺の魚類の水平分布状況を調べるための操業の2種を実施した。前者は、長さ30mの三枚刺網を計2回、長さ約500mの一枚刺網を1回、両区に設置した(図-4左)。後者は計4回実施し、増殖礁区の際を基点として、北側へ直線上に長さ約400~450mの一枚刺網を設置した(図-4右)。この刺網は端部から一定区間毎に目印を取り付けて捕獲された魚介類の羅網位置が把握できるように工夫しており、増殖礁区から50m毎に捕獲された魚介類の計数を行った。

これらの操業は、地元の刺網漁業者の協力により、いずれも夕方設置し翌朝回収する夜間操業とした(滞水時間16~19時間)。

目視観察は、刺網操業直前にSCUBAを用い

た潜水により行い、確認した魚介類の種を記録した。

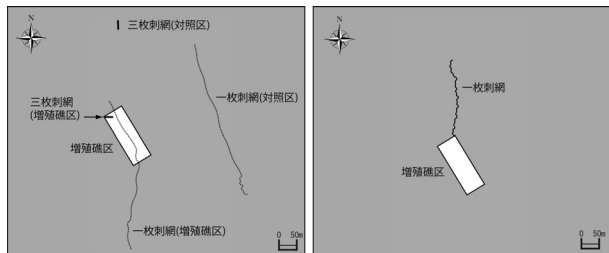


図-4 刺網設置イメージ図

左：増殖礁区と対照区の比較

右：増殖礁区の周辺の魚類の水平分布

(2) 餌料動物状況調査

増殖礁区および対照区で発生したマクロベントスや固着・潜入動物について、調査期間中に前者は計4回、後者は計7回、下記に示す手法により試料を採集した。

マクロベントス：幅20cmのステンレス製の採泥器を用い、増殖礁直近および対照区の海底に5cm差し込み、水平方向に50cm曳いて底質を採集し(採集面積0.1m²)、試料とした。

固着・潜入動物：増殖礁上面に取り付けた餌料培養基質と同様の構造を持つ直径15cm、長さ30cmの試験片(以下、貝殻テストピース)および同形コンクリートシリンダー(以下、平面形状テストピース)を水中で木綿袋にて回収し、生息していた動物を全て剥ぎ取り試料とした。

これらの試料は、1mm目合のふるいで濾して残ったものを、海綿動物門、苔虫動物門、原索動物門を除く魚介類の餌料となりうる動物群(以下、餌料動物)に分類し、個体数、湿重量の計測を行った。

(3) 食性調査

刺網操業において捕獲された魚類のうち任意の個体について消化管内容物を取り出し、10%ホルマリン溶液で固定したものを試料とし、動物群別に個体数、湿重量の計測を行った。

3. 調査結果および考察

1) 魚介類蝟集状況調査

(1) 刺網操業

増殖礁区と対照区の比較：計2回の三枚刺網で捕獲された魚介類の出現種数、平均個体

数は、増殖礁区ではメバル、タケノコメバル、マコガレイなど計10種、平均9個体、対照区ではシログチ、マコガレイ、イヌノシタ属など計6種、平均6個体であり、増殖礁区が対照区よりそれぞれ約1.7倍、約1.5倍多かった(表-1)。

表-1 三枚刺網において捕獲された両区の魚介類一覧および出現種数、平均個体数

項目	漁獲された魚類	出現種数	平均個体数(個体)
増殖礁区	メバル、タケノコメバル、アカハゼ、マコガレイ、シマウシノシタ、イヌノシタ属、イシガニ、アカニシ、コウイカ、シリヤケイカ	10	9
対照区	シログチ、マコガレイ、イヌノシタ属、アカニシ、コウイカ、シャコ	6	6

一枚刺網では、増殖礁区でシログチ、アカシタビラメなどが捕獲され、とくに事業対象種であるガザミが増殖礁区では19個体で対照区の5個体より3.8倍多かった(表-2、写真-1)。また事業対象種であるシログチの大きさは、増殖礁区では平均全長24cm、平均体重148gであり、対照区の平均全長14cm、平均体重35gと比べて、大型個体が蝟集する傾向を示した(表-3)。

表-2 一枚刺網で捕獲されたガザミの個体数

増殖礁区(a)	対照区(b)	(a/b)
19	5	3.8



写真-1 増殖礁区の一枚刺網で捕獲されたガザミ(2008年10月)

表-3 両区で捕獲されたシログチの平均全長および平均体重

区	平均全長(cm)	平均体重(g)
増殖礁区(n=5)	24	148
対照区(n=11)	14	35

増殖礁区周辺の魚類の水平分布状況：計4回の刺網操業で捕獲された魚介類はシログチ、イヌノシタ属、シマウシノシタ、イシガニなど計15種、平均31個体で、イヌノシタ属が

平均 10 個体と最も多かった。最も多く捕獲された区間は、増殖礁区から 0~50m の区間であり計 10 種、平均 12 個体であった。出現種数、個体数ともに増殖礁から離れるにつれて少なくなり、200m 以遠の区間ではそれぞれ 2~6 種、平均 2 個体が捕獲された(図-5)。この傾向は、魚礁の主たる効果範囲は魚礁群から 200m までであったとの柿元¹⁾の報告と一致した。

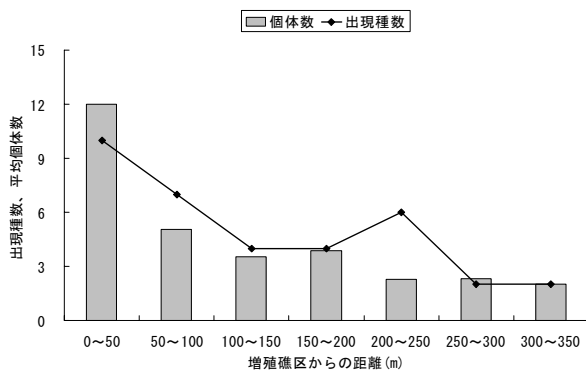


図-5 捕獲された魚介類の水平分布

増殖礁区で捕獲された事業対象種であるシログチ、イヌノシタ属の区間別の平均全長、平均体重は増殖礁区から 0~50m の区間でそれぞれ平均全長 21 cm、31 cm、平均体重 124g、222g、50m 以遠ではそれぞれ平均全長 13~19cm、24~28cm、平均体重 24~66g、40~122g と、増殖礁付近に大型個体が蟻集する傾向を示した(図-6)。また増殖礁区で 2010 年 6 月調査時に捕獲されたシログチ、コイチでは、精巢、卵巣の成熟した個体もみられた(写真-2)。

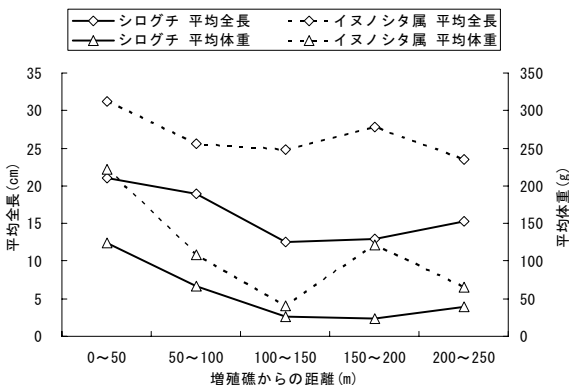


図-6 捕獲されたシログチ、イヌノシタ属の平均全長 (cm)、平均体重 (g)



写真-2 コイチの精巢 (2010 年 6 月)

(2) 目視観察

目視観察で確認された魚介類は、カサゴ、メバル、クロダイ、スズキなど増殖礁やその極く近くに分布している I 型²⁾、II 型魚類が中心で、計 14 種が確認された(表-4)。また、刺網操業ではメバルやアイナメの他、シマウシノシタ、イヌノシタ属など IV 型魚類が多く、計 18 種が確認された。

両調査手法で確認された魚類相には違いがみられ、これら調査手法を組み合わせることで事業対象種であるスズキ類、グチ類、カレイ類などを含む計 26 種を確認することが出来た。

表-4 目視観察と刺網操業で確認された魚類の一覧

項目	種	出現種数
目視観察のみ	カサゴ(I)、フサカサゴ科(I)、 <u>スズキ(II)</u> 、ヘビギンポ科(I)、チチフ属の一種(I)、ハゼ科(I)、ヒラメ(IV)、アマメハギ(II)	8
共通種	メバル(II)、タケノコメバル(I)、アイナメ(I)、コショウダイ(II)、クロダイ(II)、 <u>マコガレイ(IV)</u>	6
刺網操業のみ	ドチザメ(IV)、マゴチ(IV)、ヒゲソリダイ(II)、 <u>シログチ(II)</u> 、 <u>コイチ(II)</u> 、ヒラ(III)、メナダ(II)、アカハゼ(I)、 <u>メイタガレイ(IV)</u> 、 <u>アカシタピラメ(IV)</u> 、 <u>シマウシノシタ(IV)</u> 、 <u>イヌノシタ属(IV)</u>	12
両調査手法で確認された魚類の合計出現種数		26

※ 下線付き太字は、事業対象種を示す。

※ 括弧内のローマ数字は、魚類の分布型を示す。

2) 餌料動物状況調査

調査期間中のマクロベントスは増殖礁区では多毛綱、クモヒトデ綱、軟甲綱が、対照区では二枚貝綱が多く、両区の動物相に違いがみられた(図-7)。また、2011 年 5 月調査時に合計湿重量が最も多く、その時の増殖礁区の湿重量は 327.98g/m²で対照区よりも約 3.6 倍多かった(表-5)。

調査期間中の固着・潜入動物は、両テストピースでクモヒトデ綱が多く、次いで貝殻テストピースでは多毛綱が、平面形状テストピースでは二枚貝綱、軟甲綱が多く動物相に違いが見られた(図-7)。また 2011 年 5 月調査時に合計湿重量が最も多く、その時の貝殻テストピースの湿重量は 713.12g/テストピー

スで平面形状テストピースよりも約 5.9 倍多かった(表-5)。

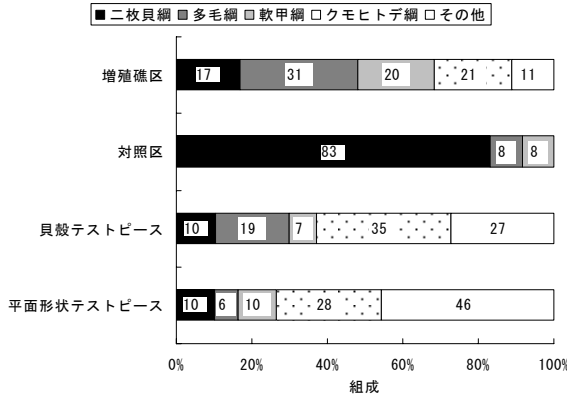


図-7 マクロベントスと固着・潜入動物で確認された餌料動物の平均湿重量の組成 (%)

表-5 マクロベントスと固着・潜入動物の餌料動物の湿重量 (2011年5月調査)

マクロベントス(g/m ²)			固着・潜入動物(g/テストピース)		
増殖礁区(A)	対照区(B)	(A/B)	貝殻テストピース(a)	平面形状テストピース(b)	(a/b)
327.98	91.30	3.6	713.12	120.97	5.9

調査対象とした貝殻増殖礁 1 基には計 1.168m³ の餌料培養基質が使用されており、貝殻テストピース (5.3 × 10⁻³ m³) の餌料動物 134.55kg/m³ から案配すると、貝殻増殖礁 1 基当たりの餌料動物量は 157.16kg/m³ となり、設置面積 1m² 当たりは 7.08kg/m² と試算される。この値は対照区で採集したマクロベントス量よりもはるかに多く、その差は対照区の 77.5 倍であった(表-6)。

表-6 増殖礁の固着・潜入動物と周辺海底のマクロベントスの比較 (2011年5月調査)

項目	餌料動物
増殖礁の固着・潜入動物(kg/m ²)	7.08
対照区のマクロベントス量(kg/m ²)	0.09
増殖礁の固着・潜入動物/対照区のマクロベントス比	77.5

※ 「増殖礁の固着・潜入動物(kg/m²)」は増殖礁の設置面積22.2m²から算出した。

3) 食性調査

捕獲された魚類は主に多毛綱、二枚貝綱、軟甲綱などを摂餌しており、とくに事業対象種であるシログチ、イヌノシタ属は多毛綱、軟甲綱などを摂餌していた。これらは増殖礁区周辺のマクロベントスや貝殻テストピースに多く生息していた動物群と一致した(表-7)。

表-7 漁獲物の主な消化管内容物

漁獲物		消化管内容物			
魚種	平均全長(cm)				
シログチ	25.3	多毛綱	軟甲綱	ヒラツノモエビ	魚類
コイチ	28.4	多毛綱	端脚類	軟甲類	魚類
イヌノシタ属	29.0	苔虫動物門	二枚貝綱	多毛綱	端脚類
		軟甲綱	エビジャコ	魚類	
メイタガレイ	13.3	多毛綱			
マコガレイ	19.6	多毛綱	端脚類	魚類	
メバル	20.0	クマ目	端脚類	等脚類	
タケノコメバル	16.5	軟甲綱	魚類		
アイナメ	29.5	多毛綱	端脚類	軟甲綱	魚類
クロダイ	28.0	クモヒトデ類	魚類		
コショウダイ	23.4	二枚貝綱	ヨコエビ類	コシオリエビ類	オウギガニ類
		軟甲綱	クモヒトデ類	ウニ類	
ヒゲソリダイ	24.6	軟甲綱			
マゴチ	36.1	魚類			

※灰色部の消化管内容物は貝殻テストピースの固着・潜入動物および増殖礁区のマクロベントスで出現したものを示す。

4. まとめ

- 1) 刺網操業により、増殖礁区は周囲海底と比べ、生息している魚介類の種類、個体数が多く、また増殖礁区に近いほど多かった。
- 2) シログチ、イヌノシタ属は増殖礁周辺に大型個体が多く分布していた。
- 3) 捕獲したシログチ、コイチは成熟した個体もみられた。
- 4) 餌料培養基質による餌料動物の培養効率は、本来の泥質の海底よりも著しく高く、増殖礁は高い餌場機能を有していることが明らかとなった。
- 5) 捕獲された魚類の消化管内容物は、増殖礁区のマクロベントスや固着・潜入動物と一致しており、蟄集していた魚類は、増殖礁を餌場として利用していると考えられた。
- 6) 数種の調査手法を組み合わせることは、増殖礁に蟄集している多くの魚介類を確認することが出来、増殖礁の効果を把握するためには有効であると考えられた。
- 7) 以上のことより、有明海に沈設された貝殻増殖礁が魚介類の増殖場として有効に機能していると考えられた。

5. 参考文献

- 1) 柿元 皓：人工魚礁の効果範囲について、水産増殖 14(4), pp181-189, 1967.
- 2) 社団法人全国沿岸漁業振興開発協会：第 2 編魚礁における魚群の生態, [4]魚礁周辺の魚類の分布と行動, 人工魚礁漁場造成計画指針(平成 12 年度版), pp26-44, 2000.