

# 貝殻を利用した餌料培養魚礁の漁場回復効果

-岡山県における事例-

片山 貴之・藤澤 真也・田原 実・片山 真基(海洋建設株式会社)

柿元 皓(漁港漁場漁村技術研究所)

## 1. 目的

カキ殻の海中堆積場所や岸壁などに付着するカキ殻の隙間には、魚類などが特に好む多くの小型甲殻類が生息している。海で生産されたカキ殻の餌料培養機能と、魚類が魚礁に唼集する主たる要因と言われている「餌場」、「隠れ場」の機能を利用し、水産生物資源の増大を図ることを目的として廃棄貝殻を利用した人工魚礁と増殖礁を開発した。ここでは岡山県(倉敷市釜島・和気郡日生町鹿久居島)に沈設した廃棄貝殻を利用した魚礁と増殖礁の追跡調査の結果を報告する。

## 2. 調査魚礁

追跡調査は、岡山県中部に位置する倉敷市釜島東側の水深 19m に設置されている礁高 6.5m の A 礁と岡山県西部に位置する日生町鹿久居島の水深 5m に設置されている礁高 2.2m の B 礁において行った。

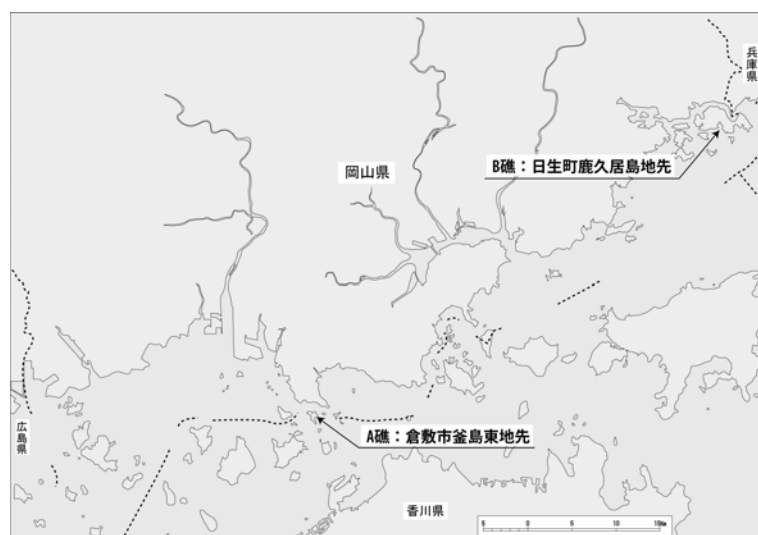


図 1 調査海域

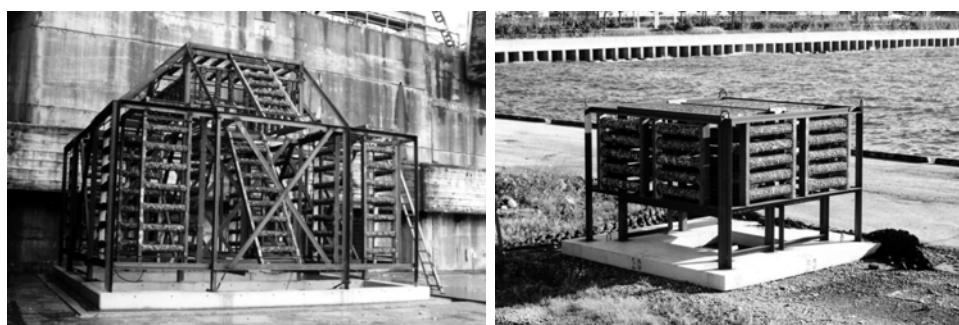


写真 1 調査魚礁(左:A礁 右:B礁)

### 3. 餌料培養基質

A 礁、B 礁に取り付けている餌料培養基質は、直径 150mm 長さ 980mm の高密度ポリエチレンメッシュパイプの内に養殖で発生した廃棄カキ殻を充填している。

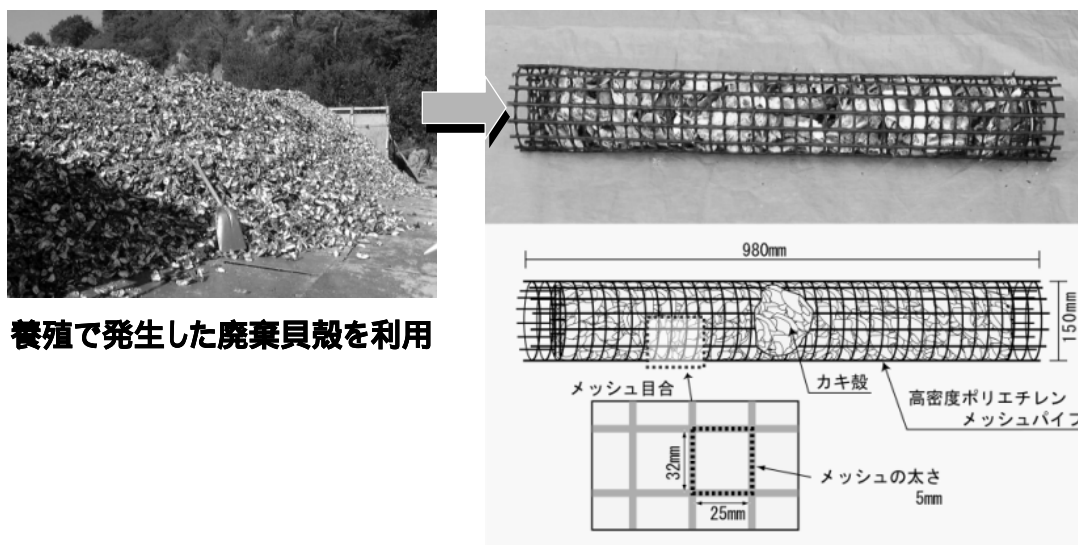


図 2 餌料培養基質

### 4. 調査方法

#### 1) A 礁

倉敷市釜島東側に設置された A 礁では潜水目視調査、餌料培養試験、漁獲調査を実施した。潜水目視調査は一定期間毎にダイバーにより A 礁に蜻集する魚介類の種類、全長、個体数を計数した。

餌料培養試験は A 礁、B 礁に取り付けてある餌料培養基質の餌料培養量を確認するためにテストピースの引上げ調査を行い、テストピースへ着生した動物の種や量を測定した。テストピースは餌料培養基質と同じ構造で、それを直径 15cm、長さ 30cm の大きさに製作したものである。また、その対照として同じ寸法のコンクリート製の平面形状構造物を用いた。

蜻集魚類と餌料培養基質の着生生物との関係を明らかにするために刺網による漁獲調査を実施した。ダイバーにより A 礁を取り巻くように 13 節 4 反の刺網を設置した。その漁獲物の全長・体重測定後に消化器官を取り出し、その内容物を調べた

#### 2) B 礁

日生町鹿久居島の B 礁群では、海藻類の着生効果や、それによる浄化能力を確認するために、ダイバーによりホンダワラ類の移植を行い、その 4 年後に魚礁に着生するホンダワラ類を全て採取し、その乾燥重量より年間純生産量、炭素含有量、窒素含有量を試算した。

4. A 礁調査結果

1) 魚類蛸集状況

倉敷市釜島東側に設置された A 礁の潜水計測の結果、蛸集魚の魚種数、個体数、蛸集量は時間の経過とともに増大し、平成 15 年 3 月時点で 53kg/基の蛸集量になった。蛸集魚の組成ではメバル、カサゴ、ウマツラハギ、クロダイなどの魚礁性の強い魚種が多くなった。

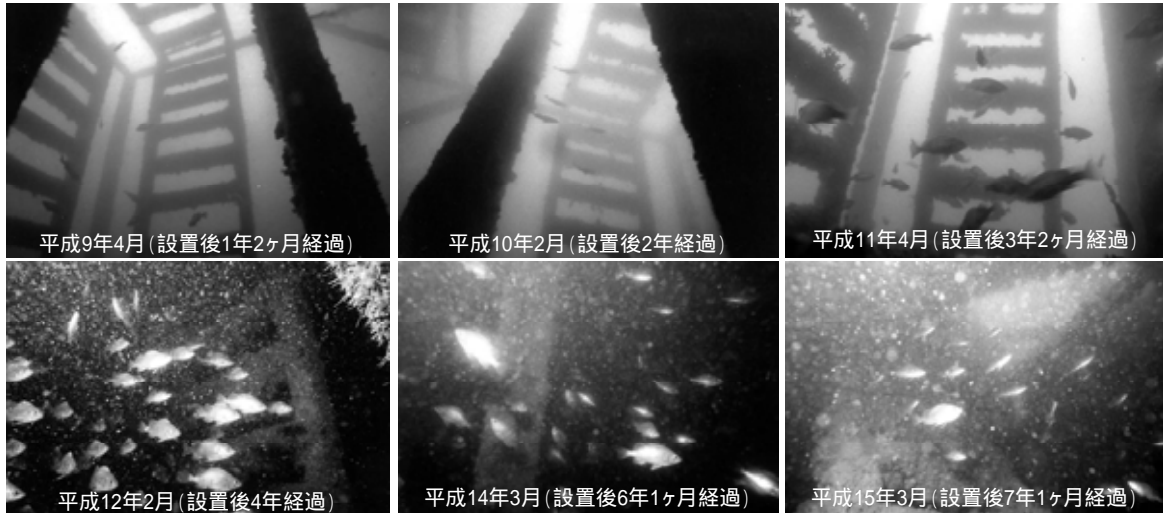


写真 2 A 礁 魚類蛸集状況の変化

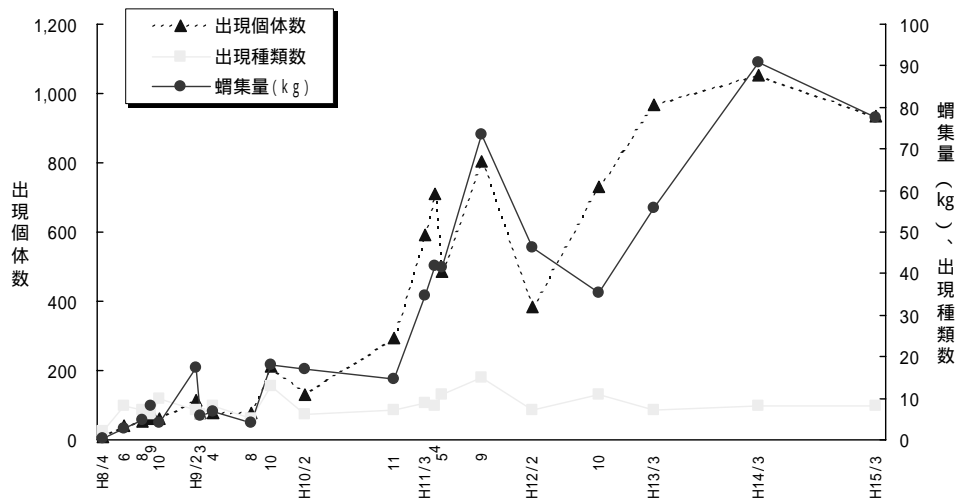


図 3 A 礁の蛸集魚類の経時変化

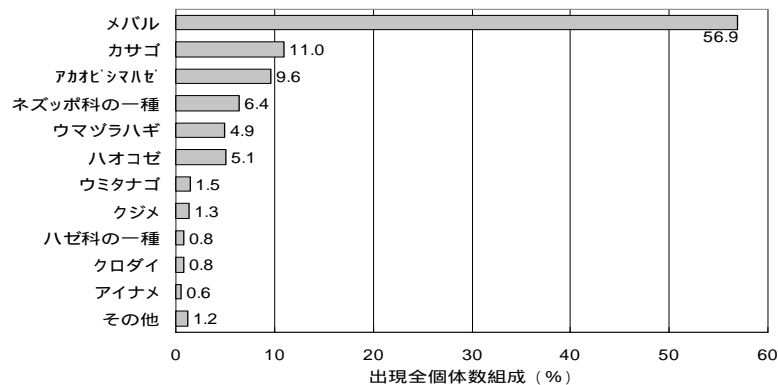


図 4 A 礁に蛸集する魚類の個体数組成

2) 付着生物調査

カキ殻餌料培養基質と平面形状構造物は同様に増加しており、カキ殻の方が高い水準を示していた。有用魚種の餌となる匍匐性多毛類、端脚類、十脚類といった選好性餌料動物の場合では平面形状構造物との差が顕著になり、時間の経過と共に増大し、23 ヶ月経過時でその湿重量は平面形状構造物と比較すると、28.6 倍となった。これは、カキ殻の大小様々な隙間が選好性餌料動物の潜入・生息に有効であると考えられた。

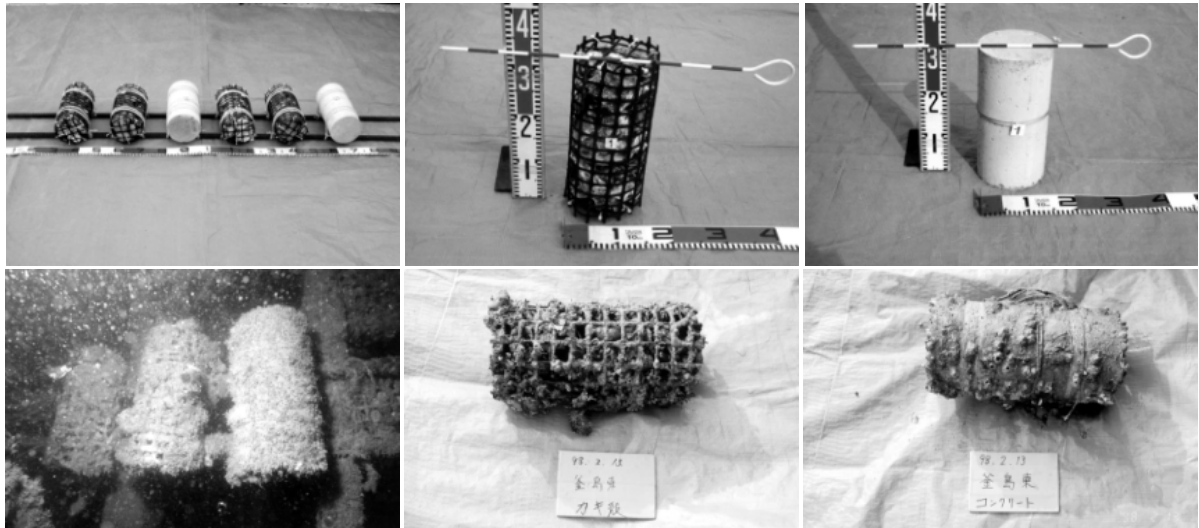


写真 3 付着生物状況(上:設置前、下:設置後 23 ヶ月経過)

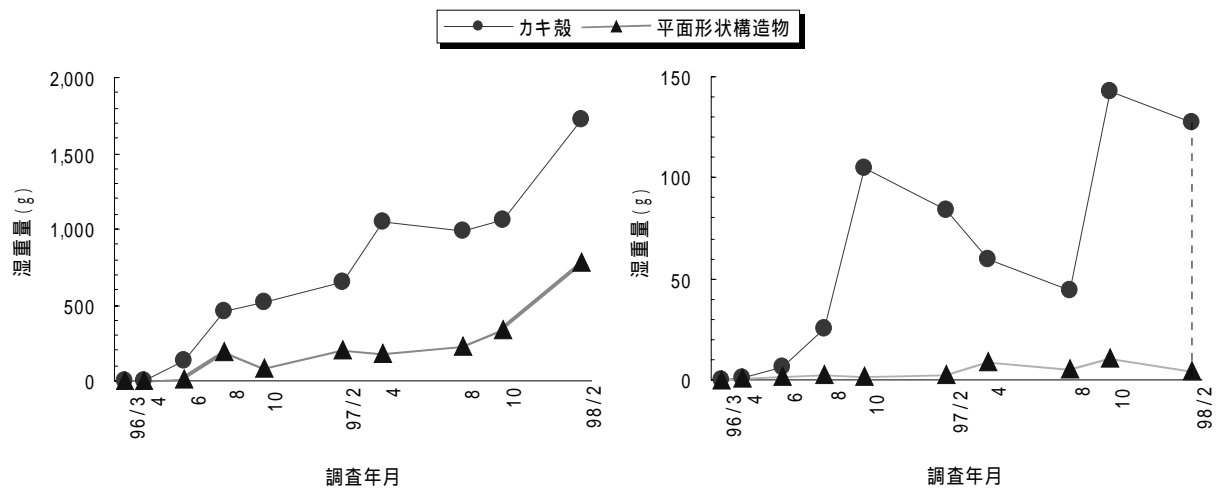


図 5 付着動物・選好性餌料動物の湿重量の経時変化  
(左:付着動物、右:選好性餌料動物)

### 3) 漁獲調査

刺網による漁獲調査でも同様に、カサゴ、メバルなど魚礁性の強い種が多くなった。特に多く漁獲されたのはカサゴの 20 個体で内 8 個体が仔魚を持った産仔親魚であった。これにより魚礁が再生産の場としても用いられている可能性が考えられた。漁獲物の消化器官内容物は不明種も多かったが群摂餌率は 100% で、全ての個体が何らかのものを摂餌していた。また、餌料培養基質に多く確認された十脚類や端脚類が約 30% を占めていた。

表 1 漁獲調査結果

種	個体数	備考
カサゴ <i>Sebastes marmoratus</i>	20	内8個体が産仔親魚
メバル <i>Sebastes inermis</i>	2	
クジメ <i>Hexagrammos agrammus</i>	1	
アイナメ <i>Hexagrammos otakii</i>	2	
ウミタナゴ <i>Ditrema temmincki</i>	1	
ウマツラハギ <i>Thamnaconus modestus</i>	2	
合計	28個体	総量4kg

刺網は13節4反を使用



写真 4 漁獲魚状況

表 2 刺網漁獲魚の食性調査結果

測定項目	カサゴ	メバル	アイナメ	ウマツラハギ	クジメ	ウミタナゴ
全長( cm)	18.1 ± 2.0	16.8 ± 3.2	24.4 ± 0.4	28.3 ± 2.3	20.5	22.2
体重(g)	119.3 ± 41.9	78.0 ± 39.6	201.0 ± 29.7	354.0 ± 82.0	124.0	152
群摂餌率(%)	100	100	100	100	100	100
内容物	端脚類、十脚類、クモヒトデ目、不明種	橈脚類、端脚類、十脚類、不明種	多毛類、蔓脚類、等脚類、端脚類、十脚類、不明種	腹足類、蔓脚類、端脚類、藻類、不明種	端脚類、十脚類、不明種	多毛類、等脚類、端脚類、十脚類、不明種
標本数	22	2	2	2	1	1

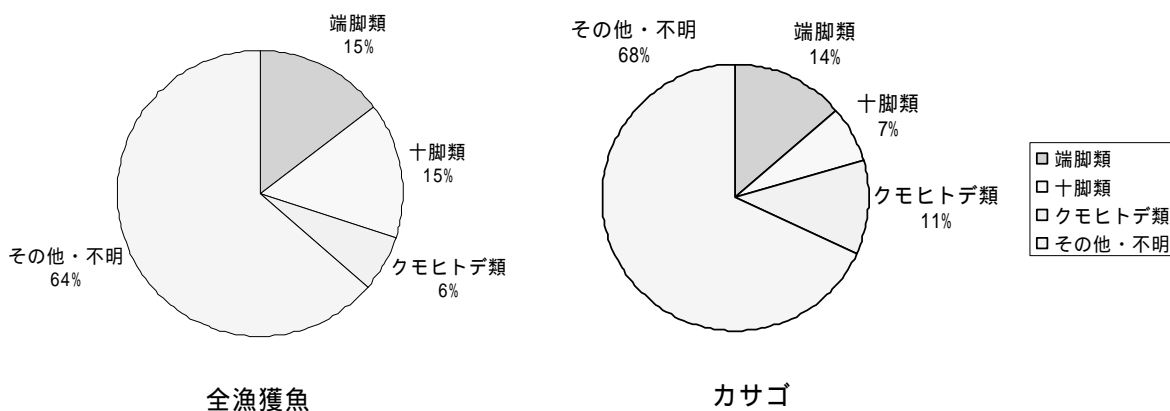


図 6 全漁獲魚とカサゴの消化器官内容物の構成

以上の A 礁の調査結果より、貝殻餌料培養礁を設置することによって魚類の餌となる動物が多く増殖し、魚礁に集まる魚類がその餌料生物を摂餌していることがわかった。

5. B 礁調査結果

平成 11 年に沈設された日生町鹿久居島の B 礁は、その翌年にダイバーによりホンダワラ類(アカモク・タマハハキモク)の移植を行った。その結果、B 礁上面に移植したホンダワラ類の着生が確認され、その翌年 1 月には藻長 3m 程度に生長し、着生本数は 100 本程であった。B 礁に着生したアカモクは単年生のため、その後消失し、秋にはアカモクの幼体が確認され、移植初年度と同様に生長、衰退を繰り返して、着生範囲を広げていった。移植後 4 年経過した平成 15 年 4 月に魚礁上面のホンダワラ類を全て採取した結果、時期が遅く枯死しかけの個体が多かったがアカモク 234 個体、タマハハキモク 1 個体が採取され、初年度よりも個体数が大幅に増加していた。

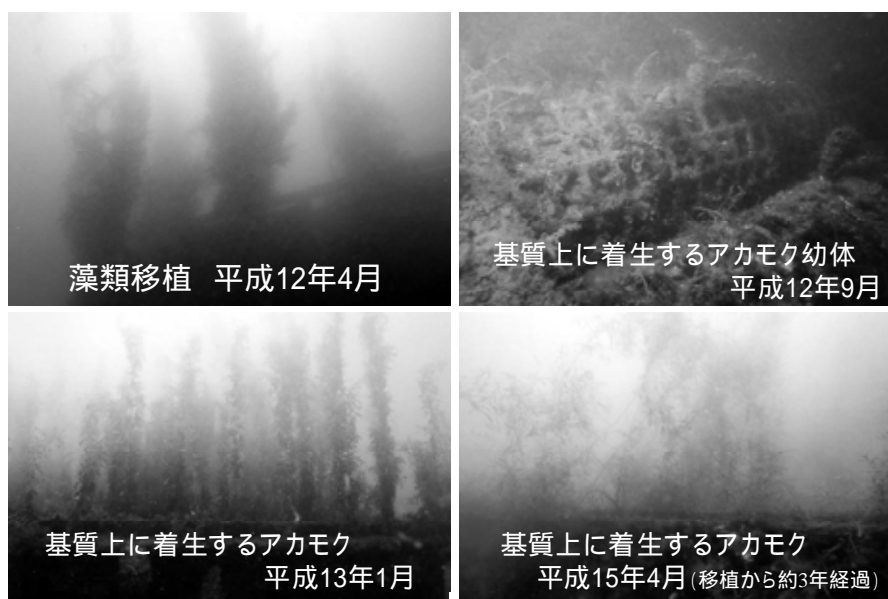


写真 5 移植から着生・生長・再生産するアカモク

着生していたアカモクには多くの葉上動物が着生しており、それらの 90%以上が多くの魚類が好む端脚類であった。

表 3 採取したアカモクの葉上動物

	門	綱	目	科	学名	和名	個体数 / 湿重量		
							個体数	湿重量	
1	軟体動物	腹足	新腹足	ガトコガイ	<i>Mitrella bicincta</i>	ムギガイ	50	3.5	
2		斧足	-	-	Pelecypoda	斧足綱	200	+	
3	環形動物	多毛	遊泳	-	Errantia	遊泳目	150	+	
4			定在	-	Sedentaria	定在目	100	+	
5	節足動物	甲殻	タヌイ	-	Tanaidacea	タヌイ目	200	+	
6			等脚	コツムシ	Sphaeromatidae	コツムシ科	50	+	
7			端脚	-	-	Gammaridea	ヨコビ垂目	9,200	6.5
8				-	-	Caprellidea	ワレカラ垂目	237,800	450.5
9	外肛動物	裸口	-	-	Ctenostomata	裸口綱	-	4.0	
10	原索動物	海鞘	腸性	ジテムシ	<i>Didemnum moseleyi</i>	シロクサホヤ	-	7.5	
11	脊椎動物	硬骨魚	カサゴ	カシカ	<i>Pseudoblennius cottoides</i>	アサヒアナハゼ	60	20.9	
合計個体数 / 合計湿重量(g)							247,810	492.9	

注1) 個体数の - は計数不能を、湿重量の + は0.5g未満を示す。

注2) 区分欄 A: 餌料動物を示す。B: 選好性餌料動物を示す。

採取したアカモクの現存量を最大現存量とし、B礁上面における炭素・窒素処理量を試算した結果、炭素で 146.33gdw/m<sup>2</sup>/年、窒素で 15.16gdw/m<sup>2</sup>/年の処理量があることがわかった。また、着生していたアカモクには多くの葉上動物が着生しており、それらの 90%以上が多くの魚類が好む端脚類であった。このように礁に海藻類が着生することによって炭素、窒素の吸収、処理に役立っており、さらに、着生する葉上動物の増殖によって、餌料培養効果が追加され、水域の資源増大に寄与できると考えられた。

表 4 B礁 1 基あたりの炭素・窒素含有量の試算

内容	値	単位
B礁1基当たりのホンダワラ類の最大現存量	890.5	gdw/基
B礁1基当たりのホンダワラ類の年間純生産量	1,781.0	gdw/基/年
B礁1基当たりのホンダワラ類による炭素処理量	623.3	gdw/基/年
B礁1基当たりのホンダワラ類による窒素処理量	53.4	gdw/基/年

注1) アカモクの炭素含有量及び窒素含有量の値は、季節的に4月が最も高くなるので高い値を使用し

注2) ホンダワラ類の年純生産量 = 最大現存量 (d.w/m<sup>2</sup>) × 2.0

注3) アカモクの炭素含有量35% 窒素含有量3%で計算した。

## 6. まとめ

廃棄貝殻を利用した貝殻餌料培養魚礁を設置することによって以上の効果があり漁場回復に寄与できるものと考えられた。

廃棄貝殻処理の問題が解決

餌料動物やそれを利用する蛸集魚類の増大

魚類の再生産の場としての可能性

海藻類着生による炭素・窒素の吸収・処理

## 7. 参考文献

- 1) 新潟県水産試験場:新潟県沿岸域における人工魚礁の総合的研究と事業
- 2) 田中丈裕(1998):沿岸の環境圏・フジ・テクノシステム, 1226-1243pp.
- 3) 岡山県(1993):餌料培養基質実用化試験調査報告書
- 4) 海洋建設株式会社(1998):シェルナース 水産資源増殖施設効果調査報告書
- 5) 小倉 紀雄 :東京湾 100年の環境変遷-, pp67~74
- 6) 能登谷 正浩:藻場の海藻と造成技術, pp72~74
- 7) 水産庁資源生産推進部整備課:沿岸漁場整備開発事業 費用対効果分析の手引き, 1999.3
- 8) 吉田吾郎、内村真之、吉田浩二、寺脇利信:, 2001, 広島湾に生息する海藻類の炭素・窒素含有量とその季節変化, 瀬戸内水研報, pp51~61, 瀬戸内海区水産研究所