

魚類の食害防止ネットを用いた核藻場造成実証実験について（その4）

鈴木 裕明、川畑 三彦（住友大阪セメント株）
内田 佳孝、近藤 啓一、坪田 晃誠（九州電力株）
松尾 照久（社水産土木建設技術センター長崎支所）
山仲 洋紀（壱岐市アワビ種苗センター）

1. はじめに

近年、日本沿岸の岩礁域では磯焼けと呼ばれる海藻の消失現象が問題となってきている。藻場が磯焼けなどによって大きく縮小すると、そこに生息する磯根動物も消失し、沿岸漁業にとつて大きな影響を及ぼす。

本研究は、かつてアラム類の海中林が存在し、それらが消失した海域においてアラム藻場の回復を目的に実施したもので、2002年度、2003年度に壱岐市の藻場造成事業において造成された、ネット付き藻場礁（KB-O型）の礁内に、アラム類の種糸を巻付け中間育成した藻場増殖プレートを移設し、その後の経過を観察した。

2006年までに行った調査結果から、藻場礁から遊走子が生産され、周辺海域にアラム類の幼体が確認できた¹⁾。またその後の調査でその幼体の一部が食圧にさらされながらも成体になったことが分かった²⁾。さらに、2007年8月の追跡調査では、藻場礁設置域におけるアラム類の生育分布域密度が拡大し、藻場が回復傾向にあることが確認できた³⁾。

ここでは、さらにその1年後（藻場礁の設置後、5年5ヶ月経過）の藻場礁周辺における藻場の回復状況を把握するため、アラム類の生育状況を潜水調査したので、その結果を報告する。

2. 核藻場造成手法

2003年1月の時点では、この海域は磯焼け海域で近辺には全く母藻がない状況であった。そこでアラム類の母藻基地（以下核藻場という）を造成するにあたりアラム類の種糸を藻場増殖プレートに巻付け、筏で垂下式中間育成を行なうことにより、巻貝や小魚などの食害にあわないサイズまで成長させ、プレートごと藻場礁に移植する方法を採用した¹⁾。移植作業は台船上で藻場礁へ取付けて、礁を沈設する方法とした。

1) 藻場礁（KB-O型）

藻場礁（KB-O型）は、基盤4m×4m×0.4mのコンクリート部に藻場増殖ユニット4基を設置したもので1基当りに藻場増殖プレート104枚が装着されている。またこの礁は全体をシリコン防汚加工した一辺が6cmの正方形目のもじ網で囲った仕様となっている。

2) 藻場増殖プレート

藻場増殖プレートは石炭灰、高炉スラグを再資源化材料として重量比60%に混合した特殊モルタル品で、大きさは100×250×25～60mmである。

3) 藻場増殖プレートの間育成方法

2002年度はクロメ、アラムの種糸を、2003年度はアラムの種糸を1月に藻場増殖プレートに巻付け、もじ網で囲った筏内に垂下し、葉長が10cm程度になったアラム類を3月に礁に移設した。

4) 設置位置及び配置

藻場礁は壱岐市郷ノ浦町大島珊瑚崎地先（図1）に2002年度に5基（No.6は試験礁）、2003年度に4基、計9基（図2）が設置されている。設置した場所は水深が4～7mの緩傾斜地で、底質は浅所に投石がなされており、深所は巨～大礫混じりの砂礫帯が分布する。この海域はかつてアラム類の海中林があった場所だが、主にイスズミなどの植食性魚類の食害によって、礁設置時は完全な磯焼け状態を呈していた¹⁾。

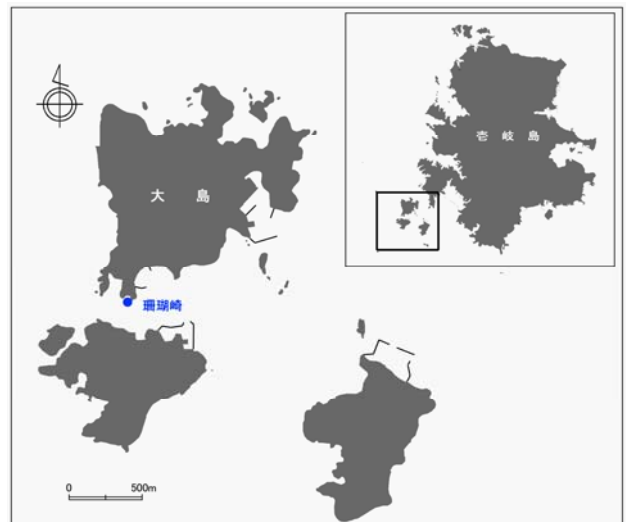


図1 調査海域

3. 調査内容

2007年までに行った調査の結果では、この海域に設置した藻場礁（KB-O型）の保護ネットの内側にアラム類が繁茂し、礁周辺にアラム類の幼体、成体が確認されるようになった。

今回の調査は、2008年7月30日にスキューバ潜水



写真1 藻場礁設置16ヶ月後の状況(2004年7月24日)



写真2 藻場礁と周辺海域(2008年7月30日)

で調査し、藻場礁設置域において、調査測線を岸線に平行および垂直方向に敷設し、これに沿って、アラム類の生育分布範囲を観察した。また、各調査測線それぞれ3箇所にコドラート(50cm 方形枠)を設定し、枠内に生育するアラム類の個体数と藻体長を計測した。さらに、成体についてはサンプリングして、年齢査定を実施した。

そして、藻場礁から周辺海域に供給されたアラム類の成熟状況を把握するため、2008年11月14日に、再度スキューバ潜水で追跡調査した。

4. 調査結果

1) 藻場礁 (KB-O 型) の状況

礁内の移植種苗(アラム・クロメ)の生育は、一部の礁を除き良好であった。生育被度は概ね疎生~密生を示し、大型個体の藻体長は60~70cmであった。生育が貧弱にみられた礁はNo.1とNo.5で、いずれも葉部を欠く個体が多く、ごく点生~点生の生育被度であった。No.5は上面ネットの綻びが大きく、装着された一部の増殖プレート(移植種苗)が露出していた。また、No.1のネットは綻びが補修されていたが、以前に生じた葉部の消失状態が続いていた。以上により、ネッ

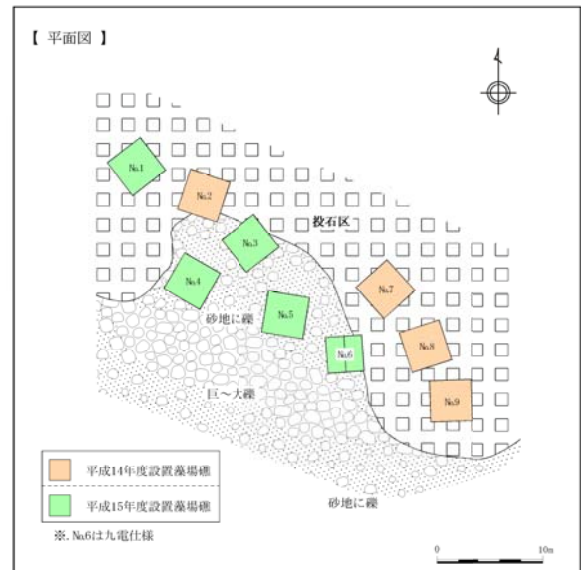


図2 藻場礁の配置

表1 藻場礁における移植種苗(大型群)の藻体長

礁 No.	No.1			No.2			No.3			No.4			No.5			No.6			No.7			No.8			No.9			
種類	方	方	加	方	方	加	方	方	加	方	方	加	方	方	加	方	方	加	方	方	加	方	方	加	方	方	加	
全長 (cm)	69	74	72	60	57	61	76	79	82	53	83	57	66	51														
	67	66	68	55	55	56	75	70	63	52	80	57	60	47														
	66	63	68	55	53	56	73	69	63	45	77	55	52	45														
	65	61	58	54	49	54	61	18	61	41	76	54	48	43														
	57	58	54	53	46	53	49		52	40	61	40	38	41														
平均長(cm)	65	64	64	55	52	56	67	59	64	46	75	53	53	45														

トの破損は植食性魚類による食害の機会を増大させるため、移植種苗の健全な生育のためには、ネットを正常な状態で維持することが重要である。

ネットの外側は、場所によって生育個体数の多少はあるものの、すべての礁でネットと台座側面にアラムもしくはクロメ、または、その両方が生育していた。なお、表1に、藻場礁内のアラム類の藻体長を測定した結果を示す。

2) 藻場礁周辺域のアラム類の生育状況

藻場礁周辺域では、アラムとクロメの成体およびこれらの幼体が概ね点~疎生の被度で生育していた。図3に示す調査測線におけるアラム類の生育は藻場礁の南面側で多い傾向を示し、分布範囲は、藻場礁から北東と北西側が50m、南東および南西側が100mであった。北東と北西方向の測線は水深が浅くなる方向に当り、生育は地形的に制約されているようである。

各測線3地点のコドラート調査点におけるアラム類の生育状況を表2、図4に示す。計12点で出現したアラム類は58個体で、内訳はアラム成体9個体、クロメ成体34個体、幼体15個体であった。これらの藻体長はアラムが26~61cm(平均43cm)、クロメが8~44

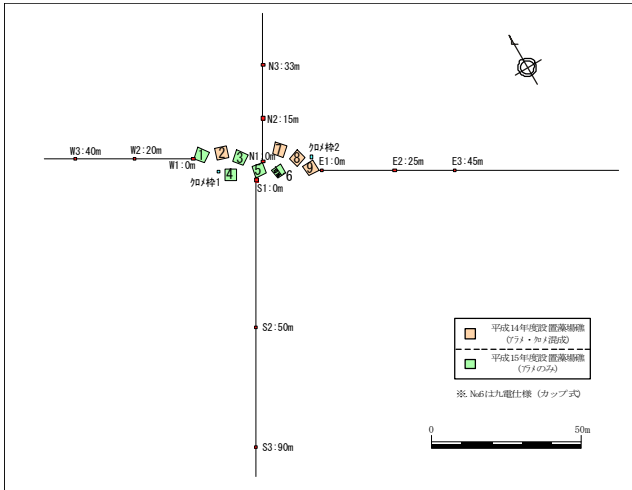


図3 アラメ類の生育分布調査測線およびコドラート調査点

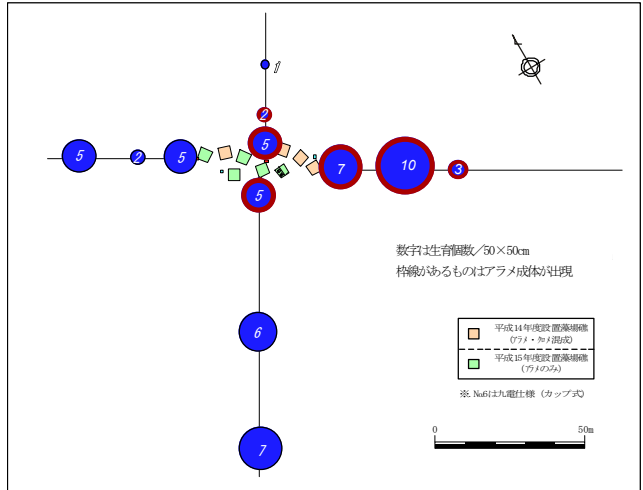


図4 アラメ類の生育個体数分布

表2 藻場礁周辺域における測線コドラート調査によるアラメ類の生育個体数と藻体長

方向	St.	基点からの距離	水深	底質	藻体長 (cm)			
					個体数計	アラメ	クロメ	幼体
北東	N1	0m	6.8m	巨礫	5	49	44 43	17 6
	N2	15m	1.7m	岩盤	2	48	35	
	N3	33m	0.9m	岩盤	1		19	
南東	E1	0m	5.5m	岩盤	7	61	38 37 25 17	8
	E2	25m	7.7m	巨礫	10	50 50		13 11 11 10
	E3	45m	6.2m	巨礫	3	32	27 15	7 6 6 6
南西	S1	0m	6.4m	巨礫	5	39 32 26	24 13	
	S2	50m	6.0m	巨礫	6		38 35 23 15	
	S3	90m	2.5m	巨礫	7		16 14 14 14	
北西	W1	0m	4.5m	岩盤	5		33 32 29 11	8
	W2	20m	1.5m	岩盤	2			15 14
	W3	40m	0.8m	転石	5		28 26 26 25	18

cm(平均23cm)、幼体が6~18cm(平均10cm)であった。分布状況を見ると、クロメは広範囲で生育がみられ、アラメは藻場礁の周辺の比較的狭い範囲に分布する傾向がみられた(図4)。

アラメ類の生育状況をこれまでの調査結果と比較すると、生育分布範囲は、一昨季(2006年)は藻場礁から概ね20mほどであったが、今季は南~東側で100mに拡大した。平均生息密度を昨季(2007年)と比較すると、アラメ、クロメとも成体は個体数が増大(0.23個体/m²→14.3個体/m²;アラメ・クロメ合計)したが、幼体は減少(12.6個体/m²→5.0個体数/m²)した。

5. クロメの年齢査定について

本海域において、2002年度の最初の移植海藻は、クロメであった。今回、クロメの年輪査定を行うことで、藻場礁から周辺に供給があったクロメの発生時期を検証した。



写真3 藻場礁内のクロメ (No.2)



写真4 50cm コドラード (E1: アラメ類7本)

サンプリングした2本のクロメの年輪査定の結果、個体①の年輪は2本、個体②の年輪は3本であった。3輪の年輪を持つ個体②のクロメは、2004年度の秋に供給された配偶体により、同年度の2~3月頃までに発生した個体であり、茎部の年輪は2005年度~2007年度の間冬季に形成され、胞子体の発生から約3.75年を経た個体であると推定することができる。本海域におけるクロメの新芽の確認が2005年春であ

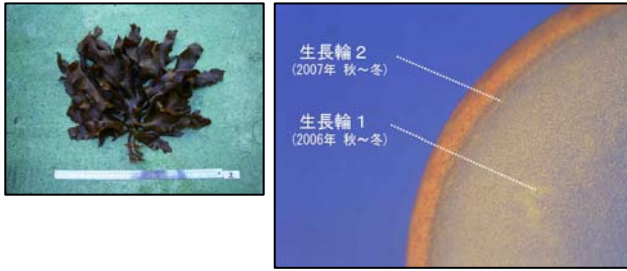


写真5 クロメの年輪査定 (個体①)

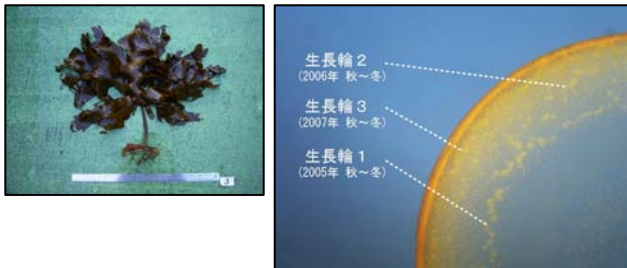


写真6 クロメの年輪査定 (個体②)

り、このクロメが成体になり、3回の冬を経過し、3輪の年輪が形成されたと推定され、クロメの新芽発生年からの経過年齢が一致した。

6. 藻場礁周辺のアラメ類成熟度調査

2008年11月14日に実施した秋口の追跡調査では、ほぼ全域でアラメ類の成熟(子嚢斑)が確認された。調査時の水温は22℃であった。

アラメ類をアラメとクロメとに分類して観察し、成熟状態をおおまかに3段階(初期・中期・後期)で表すと、アラメは初期、クロメは中期～後期の状態であった。

アラメの子嚢斑は未だ不明瞭で、葉に薄い斑点が散在する程度の藻体がほとんどであった。一方、クロメは濃淡がはっきりした明瞭な子嚢斑で、牛柄模様の様に葉の全体に広がる藻体が多くみられた。

7. まとめ

今回の調査結果から、本海域において、アラメ類の周辺海域への広がり、おおむね藻場礁から約100mに拡大し、アラメ類の平均生息密度も昨季(2007年)と比較すると増大していた。

藻場礁周辺のクロメの年輪がクロメ出現時期からの経過年数と一致し、藻場礁内でアラメ類が成熟して核藻場となり、この核藻場から供給された新しい新芽が、魚類の食圧にさらされながらも成体になったことが確認できた。また、秋口には藻場礁周辺のアラメ類に子嚢斑が多く確認され、さらなる藻場拡張の可能性がでてきている。

藻場礁投入から、6年目を迎えた本海域は、6年前



写真7 藻場礁周辺のクロメの子嚢斑

の磯焼け海域から、アラメ類が点～疎生の被度ではあるが確実に藻場が回復してきている状況に変化した。今後も調査研究を続け、藻場が安定的に回復を持続できるかを見届けていきたいと考えている。

最後に、本研究は、壱岐市産業経済課並びに郷ノ浦町漁協のご一同に多大なる御協力を頂きました。また、(財)漁港漁場漁村技術研究所技術委員の柿元先生には様々な面で御指導頂きました。この場をかり厚く御礼申し上げます。さらに、長年本海域の藻場回復に情熱を注がれた末永丈右氏には、心より敬意を表します。

【参考文献】

- 1) 鈴木裕明、川畑三彦、今泉幸男、坪田晃誠、松尾 照久、末永丈右、山仲洋紀：魚類の食害防止ネットを用いた核藻場造成実証実験について、平成18年度日本水産工学会学術講演会論文集 pp39-42、2006.6
- 2) 鈴木裕明、川畑三彦、内田 佳孝、末吉 充拓、坪田晃誠、松尾 照久、末永丈右、山仲洋紀：魚類の食害防止ネットを用いた核藻場造成実証実験について(その2)、平成19年度日本水産工学会学術講演会論文集 pp77-80、2007.5
- 3) 鈴木裕明、川畑三彦、坪田 晃誠、木下 実、内田 佳孝、松尾 照久、末永丈右、山仲洋紀：魚類の食害防止ネットを用いた核藻場造成実証実験について(その3)、平成20年度日本水産工学会学術講演会論文集 pp53-56、2008.5
- 4) 鈴木裕明、橋紀久夫、棚橋達治、松井時雄、大野卓、柿元皓：垂下式中間育成手法によるカジメ藻場造成(実証実験-1)平成13年度日本水産工学会学術講演会論文集 pp79-82、2001.5
- 5) 新崎 盛敦(1953)：アラメに就て、藻類、1(2)、49-53.
- 6) 前川 行幸(1984)：アラメ・カジメ群落に関する生態学的研究-III アラメ藻体における相対生長の季節変化、三重水産研報、第11号、189-198
- 7) 堀 輝三(1993)：藻類の生活史集成 第2巻 褐藻・紅藻類、pp128-131. 内田老鶴圃.