

備讃瀬戸のカキ殻敷設区における有機物の分解機能の評価

高木秀蔵・近藤正美・藤沢真也*

瀬戸内海には、その底質がシルト化している場所が多くあり、底質の改善が望まれている。岡山県は2009年12月に備讃瀬戸西部の閉鎖性海域においてカキ殻の敷設による底質改善を実施した。'11年11月時点において、敷設後約2年が経過したにもかかわらず、シルトの堆積がみられないことから(図1)、敷設区に生息するベントスが有機物を無機化している可能性が指摘されている¹⁾。この生物による無機化機能は、造成した漁場の継続性や費用対効果を評価する上で重要な指標となるため、コンクリート等の人工物で造成された漁場では多くの試算が行われている²⁾。一方、ホタテガイ³⁾やカキ殻¹⁾といった天然資源を用いた造成漁場での試算はほとんどない。

今回、カキ殻敷設区における有機物の堆積量を調べるとともに、ベントスの現存量と比較し、カキ殻敷設区における有機物の無機化機能について調べたので報告する。

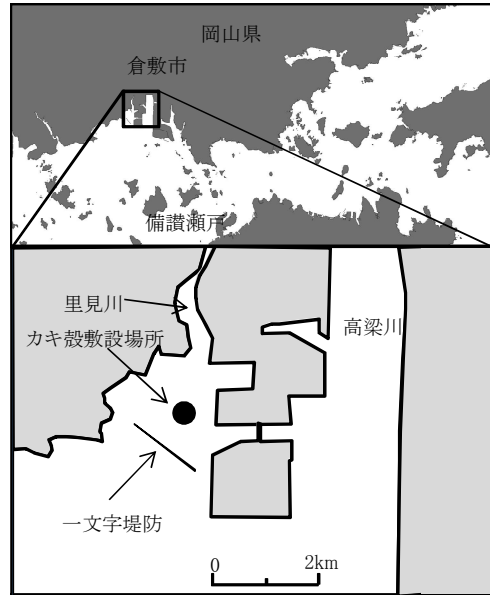


図2 カキ殻敷設区の場所

材料と方法

調査海域 '09年12月、図2に示した倉敷市地先海域のD.L-1.8mの場所に、約1,000m²(32m×32m)、厚さ約0.5mとなるように、全形のカキ殻を敷設した。敷設場所は、水島港湾内に位置し、里見川から淡水が流入する海域で、沖合には一文字防波堤があり、閉鎖性が高い。

有機物の堆積量調査 '10年11月から'11年11月までの間、表1に示した5区分の調査期間ごとに、敷設区の海底直上1mに直径9.5cm高さ20cmの円柱形のポリ容器を3

つ設置し、堆積物を採取した。サンプルは、研究所において、一晚冷暗所で静置した後、堆積高と乾燥重量を測定した。その後、CHNコーダー(ヤナコ分析工業、MT-6)を用いて全炭素と全窒素を、モリブデン青吸光度法⁴⁾によって全リンを測定した。

気象等の情報 '10年11月～'11年11月までの間の高梁における月合計降水量と平年値を気象庁の気象統計情報(<http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>)から取得した。また、里見川については、期間中の河川流量の情報がないことから、参考値として同期間中の高



図1 カキ殻敷設区の写真(a)敷設前、(b)敷設直後、(c)敷設2年後

* 海洋建設株式会社

梁川の日羽における河川流量を水文・水質データベース (http://www1.river.go.jp/title.html) から取得した。

表1 セディメントトラップの設置期間と経過日数

期間	設置期間	日数
1	2010年11月18日	58日
	～	
2	2011年1月15日	60日
	2月21日	
3	4月20日	55日
	4月20日	
4	6月14日	90日
	6月14日	
5	9月12日	60日
	9月12日	
合計	11月11日	323日

結 果

気象等について '10年11月から'11年11月までの高梁の月合計降水量と平年値、日羽の月平均河川流量の推移を図3に示した。降水量は、'10年の12月、'11年の5月と9月を除いては、平年並みまたは平年値以下であったが、同月上旬に上陸した台風の影響を受け、'11年9月は平年の2.7倍となった。河川流量は、降水量の増減に伴って変化しており、'11年の9月には、期間中最高となる157.5m³/sとなった。

有機物の堆積量 期間ごとの堆積高、乾燥重量及び乾燥重量あたりの成分含量を表2に示した。また、一日当たりの堆積高、乾燥重量についても合わせて示した。期間4では、その他の期間と比べて一日当たりの堆積高、乾燥重量が大きく、降雨、出水により、里見川からの有機

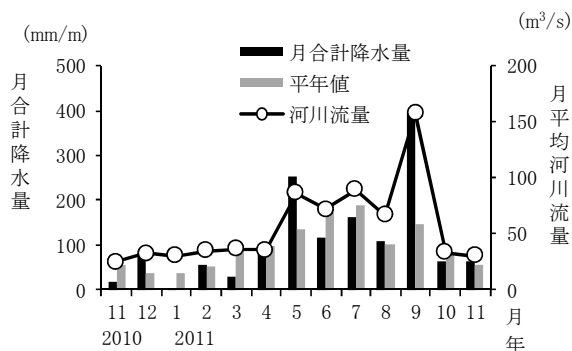


図3 高梁における月合計降水量と平年値、日羽における月平均河川流量

物の供給が増加したためと考えられた (図3)。一方、降水量が少なかった期間2では、堆積高、乾燥重量ともに小さかった。

乾燥重量あたりの全窒素、全リン、全炭素の量は、それぞれ2.4~3.7mg/g、0.6~0.7mg/g、1.8~3.6mg/gとなり、乾燥重量あたりの成分含量に、時期的な違いはほとんどなかった。敷設区全体に対する全窒素、全リン、全炭素の堆積量を表3に示した。全窒素、全リン、全炭素いずれにおいても、一日当たりの堆積量は、期間4で最も多く、合計堆積量は、全窒素では253.9kg/年、全リンでは55.5kg/年、全炭素は2,038kg/年となった。

カキ殻敷設区における無機化機能 敷設区に生息するベントスが流入してくる有機物をすべて無機化していると仮定して、窒素の無機化量を算出し、既往知見⁵⁻⁸⁾と比較した (表4)。

本調査における有機物の無機化量は、110~1,614 mgN・m²/日であった。既往知見と同じ時期にあたる期間3、4についてみると、今回比較したいずれの結果よりも、単位面積当たりの無機化量は多かった。これらのことから、カキ殻敷設区の有機物の無機化機能は非常に高いものと考えられた。

表2 期間ごと、1日ごとの堆積高と乾燥重量、乾燥重量あたりの成分含量

期間	堆積高		乾燥重量		乾燥重量あたりの成分含量		
	期間中合計 (cm)	1日あたり (mm)	期間中合計 (g)	1日あたり (g)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/g)	全炭素 (mg/g)
1	6.5	1.1	83.0	1.4	2.6	0.6	1.8
2	1.0	0.2	15.2	0.3	2.4	0.7	2.1
3	4.4	0.8	95.7	1.7	2.4	0.6	2.1
4	11.1	1.2	217.5	2.4	3.7	0.7	2.5
5	2.7	0.4	63.8	1.1	2.4	0.7	3.6

表3 敷設区全体に対する全窒素、全リン、全炭素の堆積量

期間	期間中合計			1日あたり		
	全窒素 (kg)	全リン (kg)	全炭素 (kg)	全窒素 (g)	全リン (g)	全炭素 (kg)
1	38.0	9.1	263.4	671.7	160.2	4.7
2	6.4	1.8	56.3	109.8	30.2	1.0
3	40.5	10.1	354.5	754.2	188.6	6.6
4	141.9	26.5	958.8	1614.6	301.1	10.9
5	27.0	8.1	404.8	460.6	138.2	6.9
合計	253.9	55.5	2037.8			

表4 カキ殻敷設区における有機物の無機化量及び既往知見

調査名	調査年	調査場所と時期	有機物の無機化量 (mgN・m ² /日)
青山ら ⁵⁾	1994年	三河湾干潟 6月	153.0
青山ら ⁶⁾	1996年	伊勢湾干潟 6月	236.4
		伊勢湾干潟 10月	516.7
鈴木ら ⁷⁾	1998年	三河湾干潟 6月	0~446 (平均:49)
		三河湾干潟 8月	0~545 (平均:49)
金子ら ⁸⁾	2004年	和歌川干潟 7月~10月	590~734 (主要二枚貝に限る)
本調査*	2010年 ~ 2011年	期間1	671.7
		期間2	109.8
		期間3	754.2
		期間4	1614.6
		期間5	460.6

※本調査における期間は表1に示した

文 献

- 1) 藤澤真也・近藤正美・岩本俊樹・鳥井正也・穴口祐 司・片山真基・田原 実, 2011: カキ殻など二枚貝の貝 殻を利用した閉鎖性海域における底質改良技術の開発, 第36回海洋開発シンポジウム論文集.
- 2) 井上清和, 2007: 物質循環を指標とした漁場造成・管理への期待, 水産工学, **44**, 27-30.
- 3) 伊藤 靖・吉野真史・酒向章哲・櫻井 泉・西田芳則・新山信二, 2007: ホタテ貝殻を活用したホタテ地まき漁場造成について, 海洋開発論文集, **23**, 943-948.
- 4) 環境庁水質保全局水質管理課編, 1993: 底質調査方法とその解説, 日本環境測定分析協会, 120pp.
- 5) 青山裕晃・鈴木輝明, 1997: 干潟上におけるマクロベントス群集による有機懸濁物除去速度の現場測定, 水産海洋研究, **61**, 265-274.
- 6) 青山裕晃・甲斐正信・鈴木輝明, 2000: 伊勢湾小鈴谷干潟の水質浄化機能, 水産海洋研究, **64**, 1-9.
- 7) 鈴木輝明・青山裕晃・中尾徹・今尾和正, 2000: マクロベントスによる水質浄化機能を指標とした底質基準試案—三河湾浅海部における事例研究—, 水産海洋研究, **64**, 85-93.
- 8) 金子健司・前畑友香・矢持 進, 2007: 高水温期の 和歌川河口干潟における貝類の生産とその窒素循環に果たす役割, 水環境学会誌, **30**, 513-519.