

ホタテ貝殻礁に蛸集した生物による有機物除去能力の検討

(独) 土木研究所寒地土木研究所 正会員 ○岡本 健太郎
 同上 正会員 山本 潤
 北海道開発局釧路開発建設部 三森 繁昭

1. はじめに

港湾・漁港等の閉鎖性水域は有機懸濁物質等が堆積しやすく、底質悪化が懸念されている。この対策として佐藤ら¹⁾は、生物による浄化能力を利用した底質改善手法であるホタテ貝殻礁(写真-1)を考案した。ホタテ貝殻礁は、金属かごにホタテ貝殻を充填して積み上げた構造であり、ホタテ貝殻礁を設置することで水棲生物や底生生物の生息環境を創出し、蛸集した生物による浄化効果が期待されるものである。

本研究では落石漁港泊地内(図-1)に設置したホタテ貝殻礁の生物蛸集状況を調査し蛸集生物の有機物除去能力の検討を行ったので、その概要を報告する。

2. 調査方法

ホタテ貝殻礁への底生生物と水棲生物の蛸集状況を明確にするため、5層に積み上げたホタテ貝殻礁の1～2層目は地中に3～5層目は海底面上に露出するように設置した。ホタテ貝殻礁は2006年11月に泊地内に設置し、期間は1ヶ月から12ヶ月の6種類とした。各設置期間を過ぎるとホタテ貝殻礁を1基ずつ回収して蛸集生物を分類した。また、蛸集生物で多く確認されたコノハエビ(*Nebalia bipes*)を含むヨコエビ類(以下、ヨコエビ群とする)とスピオ科の1種(*Spio* sp.)について(写真-2)、有機物除去能力を室内試験により算出した。ヨコエビ群については1Lのビーカーに堆積物と約0.1gのヨコエビ群を入れた生物添加区、堆積物のみの対象区を設定した。スピオ科の1種については、100mLのビーカーに1個体のスピオ科の1種と堆積物を入れた生物添加区と堆積物のみの対象区を設定した。試験中は海水温を一定に保ち堆積物の分解の促進を防ぐために曝気は行わなかった。試験終了後に生物添加区・対象区の堆積物を採取し、TOC、T-Nの分析より有機物除去能力を算出した。また、写真-3のように現地においてホタテ貝殻礁の近傍にセジメントラップを設置し、単位面積あたりの沈降負荷量を算出し有機物除去量との比較検討を行った。

3. 調査結果

ホタテ貝殻礁の設置後、海底面上の層(3～5層目)では節足動物が、海底面下の層(1～2層目)では環形動物が多く蛸集していることが確認された。節足動物において特に設置後6ヶ月では、ヨコエビ群の蛸集個体数が約38,000個体に急激に増加した。これは、ホタテ貝殻礁に蛸集したコノハ



写真-1 ホタテ貝殻礁

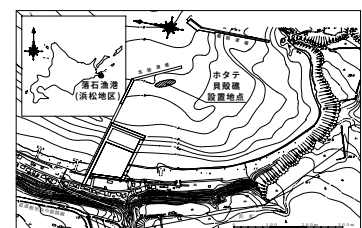


図-1 ホタテ貝殻礁設置箇所



写真-2 ホタテ貝殻礁の蛸集生物



写真-3 セジメントラップによる沈降物調査

キーワード ホタテ貝殻礁, ヨコエビ, スピオ科の1種, 有機物除去能力

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号

(独) 土木研究所寒地土木研究所 TEL011-841-1684

エビがホタテ貝殻の間隙箇所において産卵・孵化したためと思われる。環形動物ではスピオ科の1種やイトゴカイ科の1種（*Capitella* sp.）などの底生生物が蛸集し、設置後9ヶ月後ではスピオ科の1種の蛸集数は866個体に達した（表-1）。

次に、ホタテ貝殻礁で多く蛸集が確認されたヨコエビ群とスピオ科の1種について、室内試験により有機物除去能力を算出した。その結果、ヨコエビ群1gあたりの除去能力は炭素20.0mg/day、窒素0.33mg/day、スピオ科の1種1gあたりの除去能力は炭素4.07mg/day、窒素1.13mg/dayであった。これに実際のホタテ貝殻礁への蛸集量を考慮して各時期におけるホタテ貝殻礁の有機物除去量を算出すると表-2となり、これをセジメントトラップによる沈降負荷量と比較して有機物除去率として表現すると図-1、2となる。ホタテ貝殻礁の有機物除去能力は、炭素については設置後6ヶ月におけるヨコエビ群の最大の蛸集時で除去率が100%を超過し、ヨコエビ群のみで現地の炭素負荷を除去できる能力があることを意味している。また、窒素についても設置後9ヶ月でのスピオ科の1種の最大の蛸集時で、除去率がほぼ100%に達し、スピオ科の1種のみで現地の窒素負荷を除去できることを意味している。

表-1 ヨコエビ群とスピオ科の1種の蛸集個体数

ホタテ貝殻礁設置 (2006.11)	ヨコエビ群		スピオ科の 1種
	ヨコエビ類 ^{注)}	コノハヒレ	
1ヶ月後 (2006.12)	64	0	114
3ヶ月後 (2007. 2)	270	0	38
6ヶ月後 (2007. 6)	8,656	30,363	385
9ヶ月後 (2007. 9)	852	302	866
12ヶ月後 (2007.11)	426	99	6

注) ヨコエビ類:コノハヒレ以外の堆積物食者であるヨコエビ類を示す

表-2 各時期でのヨコエビ群とスピオ科の1種による有機物除去量

	ヨコエビ群の 有機物除去量 (mg/day/cm ²)		スピオ科の1種の 有機物除去量 (mg/day/cm ²)		セジメントトラップに よる沈降負荷量 (mg/day/cm ²)	
	炭素	窒素	炭素	窒素	炭素	窒素
1ヶ月後	5.65×10 ⁻³	9.32×10 ⁻⁵	6.01×10 ⁻²	2.37×10 ⁻²	0.351	6.66×10 ⁻²
3ヶ月後	3.50×10 ⁻³	5.78×10 ⁻⁵	3.84×10 ⁻²	1.51×10 ⁻²		
6ヶ月後	0.374	6.19×10 ⁻³	7.55×10 ⁻²	2.98×10 ⁻²		
9ヶ月後	1.65×10 ⁻²	2.73×10 ⁻⁴	0.173	6.83×10 ⁻²		
12ヶ月後	8.05×10 ⁻³	1.33×10 ⁻⁴	3.15×10 ⁻⁵	1.25×10 ⁻⁶		

4. おわりに

現地に設置したホタテ貝殻礁には多種多様な生物が入植しており、その中で優占するヨコエビ群やスピオ科の1種については、沈降する炭素・窒素を全て除去し、港内の有機汚濁を軽減できる能力を有していることがわかった。また、ほかにもイトゴカイの1種やミジンコ等のかいあし類の蛸集も確認されており、イトゴカイの1種は門谷²⁾らが室内実験で有機物除去効果を明らかにしており、かいあし類も同様の効果が期待されている。しかし、年間を通じては有機物除去率が低い時期もあり、ヨコエビ群やスピオ科の1種の摂餌行動だけで沈降する有機物を全て除去するには限界がある。そのため、他の堆積物食者も活用し、さらなる有機物除去を目指す予定である。

参考文献

- 1) 佐藤朱美・足立久美子・大澤義之：ホタテ貝殻利用による港内等の水質・底質悪化防止の試み，平成15年度北海道開発局技術研究発表会，港-30，2003
- 2) 門谷 茂・堤 裕昭：魚類養殖場へのイトゴカイによる浄化法，沿岸の環境圏，平野 敏行監修，フジテクノシステム，pp.1097-1105，1998

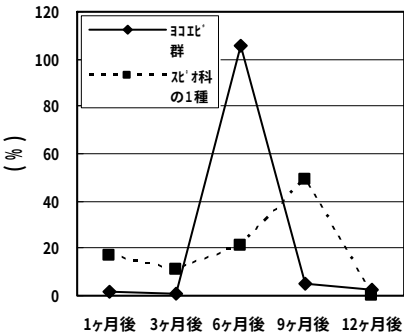


図-1 蛸集生物による炭素除去率

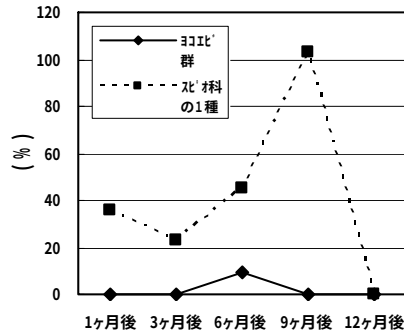


図-2 蛸集生物による窒素除去率