

養殖カキを用いた内湾環境修復の研究(その5)

浜辺 聖・本多 雅幸・赤澤 貴光

Inner Bay Environmental Restoration by Oyster Culture(No.5)

Masashi HAMABE, Masayuki HONDA, and Takamitsu AKAZAWA

Key Words : Katagami-Bay , DO, T-N , T-P, Oyster

キーワード：形上湾，溶存酸素，総窒素，総リン，カキ

はじめに

大村湾をはじめとする閉鎖性海域の環境保全については、陸域でのN・P除去、海域での藻場や干潟再生等の各種調査研究が行われている。

当所では海洋開発研究機構（旧海洋科学技術センター）との共同研究事業として、曝気をカキ養殖に用い、カキによるN・P吸着の実証試験を形上湾で平成13年度からの5カ年事業である。

平成13, 14年度

- ・形上湾の環境事前調査及び背景調査
- ・水槽（メソコスム）による予備実験

平成14～17年度

- ・養殖カキイカダによる本実験
（年1回の3カ年実施）
- ・水質浄化効果判定のための環境調査
- ・事業化に向けてのコスト試算

また、海洋開発研究機構との役割分担で、環境調査を当所が実施することとしており、ここでは平成13年度～17年度に実施した現況の形上湾の環境調査結果について報告する。

調査地点及び調査項目等

1. 調査地点

湾内に17の調査地点を設定。16年度からは実験イカダ及び対照養殖いかた2ヶ所の3地点を追加した。（図1）

2. 調査回数及び調査項目

毎月調査

- ・ St.1,8,9,実験イカダ,対照,対照 の表層、中層（2.0 m）及び底層（底上1 m）
- ・ pH、水温、透明度、溶存酸素、COD、TOC、総窒素、総リン、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-P

加コイル - a等

四季調査（5,8,11,2月）

- ・ 全17地点で項目は毎月調査項目に同じ
- 底質調査（5,8,11,2月）

- ・ St.1,8,9,実験イカダ,対照,対照 の6地点
- ・ 底質...総窒素、総リン、硫化物、強熱減量

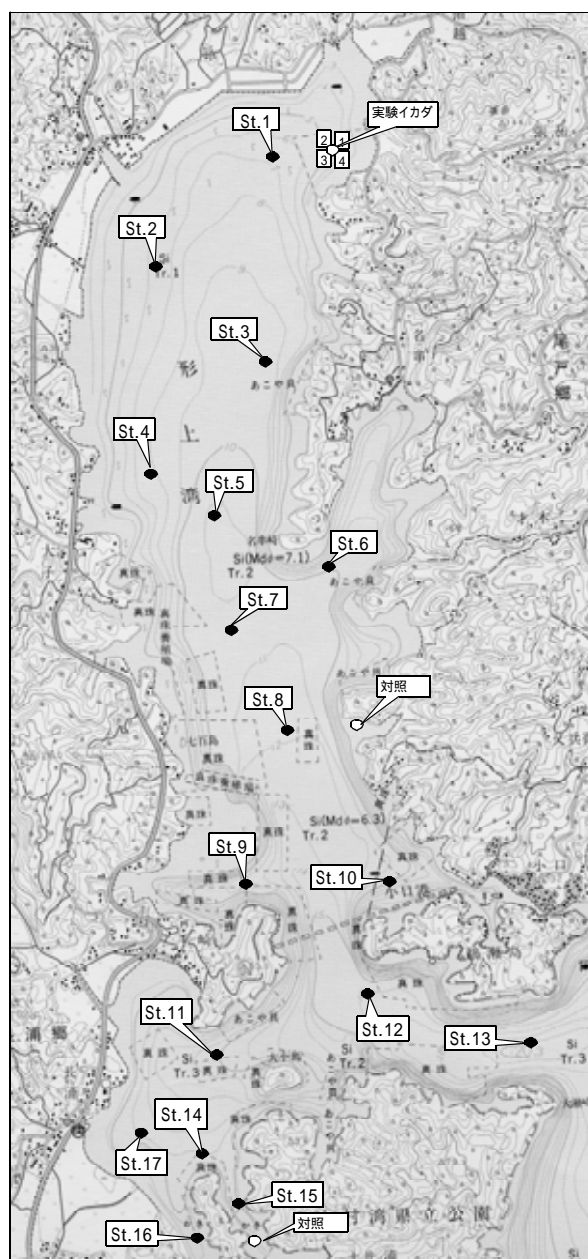


図1. 調査地点

水質調査結果

1. 水温

実験イカダを設置した湾北部でイカダに最も近い St.1 と湾を代表する地点として設定した St.8 の月別変化を図 2, 3 に示した。表層と底層の水温差は 4 力年とも 7、8 月に大きく 4 から 5 の差があった。9 月以降は表層底層の差がなくなり、全層同じ程度の水温となっている。また、5 月頃から再び差が見られ始めており、既に水温躍層の形成がうかがえる。St.1 と St.8 を比べると水深が浅い St.1 が水温差が小さかった。

4 力年ともほぼ同じ傾向であった。

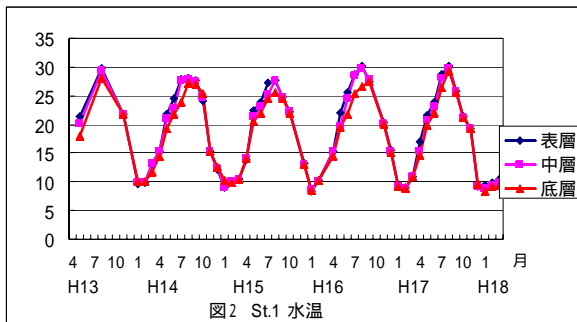


図2 St.1 水温

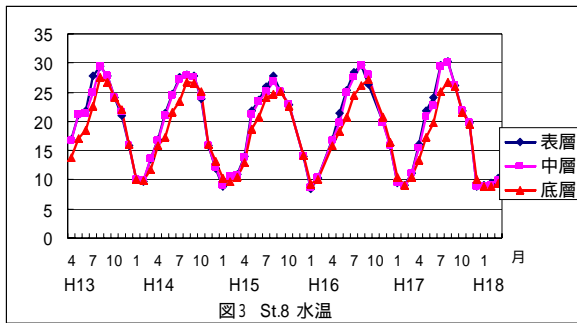


図3 St.8 水温

2. 透明度

透明度の St.1, 8 での月別変化を図 4 に示したが、平成 13 年度に比べ 14 年度の方がやや低く、15 年度は 7 月に赤潮に近い状態が確認され低くなっているが全体的には 14 年度より高くなっていた。16、17 年度もほぼ同様であり、やや上昇傾向が認めれた。

地点的にはやや湾中央部が高いが大きな差はみられない。

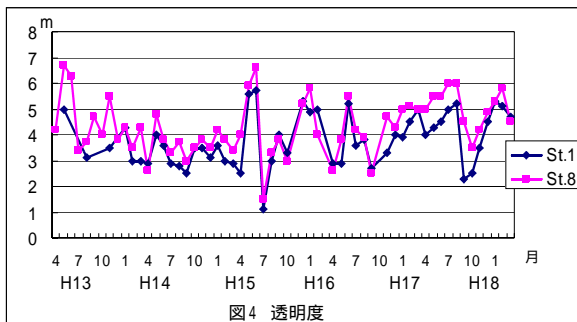


図4 透明度

3. 溶存酸素

St.1 と St.8 での溶存酸素の月別変化を図 5, 6

に示したが、両地点とも表層と中層はほぼ同じ程度であったが、底層の溶存酸素は 5 月頃から低く

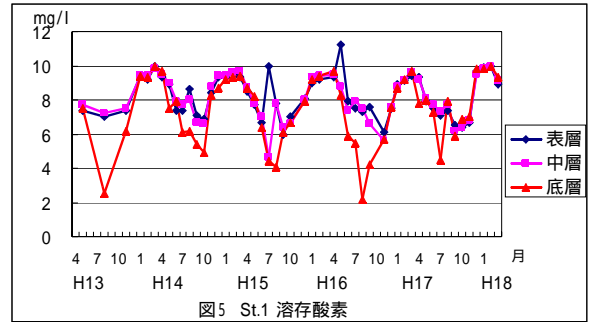


図5 St.1 溶存酸素

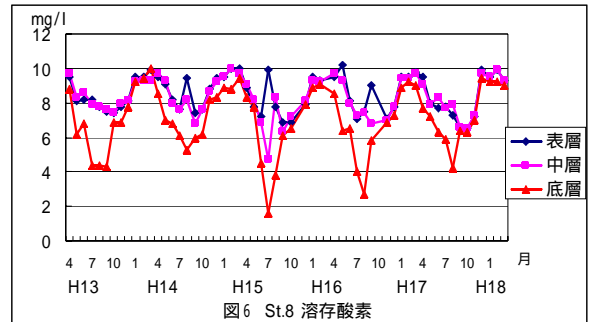


図6 St.8 溶存酸素

なり始め、8 月、9 月に最小となり、10 月以降になると一挙に高くなっている。平成 17 年度の底層の溶存酸素は前年度と比べると貧酸素の状況がやや弱く、底層でも 4mg/l の溶存酸素であった。また、湾中央部の St.8 では 5 月頃から差が出ており水温躍層の形成と同じ傾向であった。

4. 総窒素

St.1 と St.8 での総窒素の月別変化を図 7, 8 に示した。17 年度は St.1 で 1 月に大きなピークがあったが、これは降雨による陸域からの流入によるものと推察される。

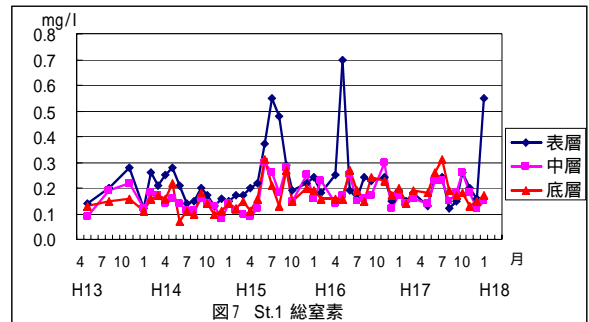


図7 St.1 総窒素

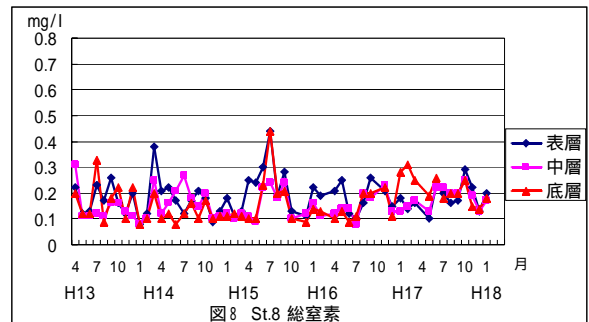


図8 St.8 総窒素

形上湾においては、成層時に生じる底層の濃度

上昇も確認できず、逆に表層の総窒素が高いことが多く、特に St.1 でその傾向が強く、平成17年度も同様に底層より表層の濃度が高く、これは窒素がすでに植物プランクトン等に取り込まれたものと思われる。底質からの溶出形態であるアンモニア態窒素は底層部で夏場に微量検出されているが、他の月はほとんど検出されていない。

5. 総リン

St.1 と St.8 での総リンの月別変化を図9,10に示したが、平成13年度は春から夏場にかけて底層部が高く、底泥からの溶出が確認できたが、平成14年度は、その傾向は見られず、15年度は窒素と同様特に7月に St.1 で表層に、St.8 は底層に大きなピークがあり、底質からの溶出と生産によるピークであると思われる。16年度は変動が大きく7月8月には底泥から溶出によるピークが確認できたが、秋以降も底層が高い月があった。

また、17年度は全層高めであり、変動も大きかった。

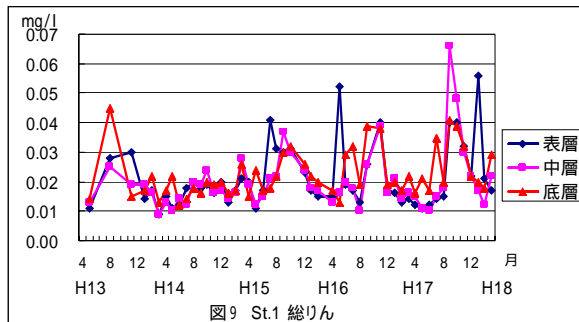


図9 St.1 総リン

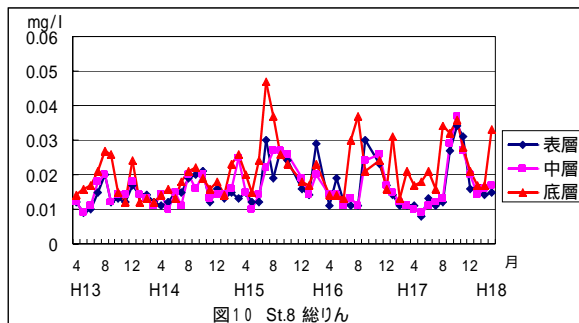


図10 St.8 総リン

6 実験イカダの水質

平成16年度から測定を開始した実験イカダの水質と同一期間の St.1 の水質は下記のとおりであり、大きな差は見られなかった。

表1 実験イカダ、St.1 の水質調査結果

	St.1			実験イカダ		
	表層	中層	底層	表層	中層	底層
水温	19.5	19.1	18.1	19.8	19.3	18.7
溶存酸素	8.3	8.0	7.0	8.2	7.8	7.1
総窒素	0.24	0.18	0.19	0.24	0.17	0.19
総リン	0.022	0.019	0.024	0.026	0.019	0.023

底質調査結果

5年間の調査結果から形上湾の底質は湾奥部の方がやや有機汚濁が進んでいることが分かった。また、底質は季節的には冬場に若干低くなる傾向

が見られるが、水質ほど大きい季節変動は見られなかった。

今回は、16年度から実施した実験イカダ、対照、対照と St.1 の調査結果(年4回の2ヶ年平均)を表2に示した。なお、対照は水深が10m程度で、底泥も砂混じりの底質であり、対照は水深5mで継続的に養殖が行われている地点である。

調査結果からは、養殖いかだの底質は近接の St.1 と比べ窒素、リン及び強熱減量はほぼ同じ値であったが、硫化物濃度は平均値で約2倍程度となっていた。

表2 底質調査結果

		平均	最小	最大
強熱減量	St.1	14.4	14.0	15.3
	実験筏	15.0	13.9	15.5
	対照	8.3	7.0	9.5
	対照	12.6	11.8	14.2
窒素	St.1	3.6	3.2	3.8
	実験筏	3.8	2.6	4.2
	対照	1.7	1.0	2.1
	対照	3.1	1.6	4.3
リン	St.1	0.54	0.50	0.56
	実験筏	0.60	0.55	0.64
	対照	0.46	0.38	0.60
	対照	0.56	0.44	0.66
硫化物	St.1	0.25	0.16	0.49
	実験筏	0.47	0.32	0.65
	対照	0.17	0.03	0.24
	対照	0.62	0.19	1.17

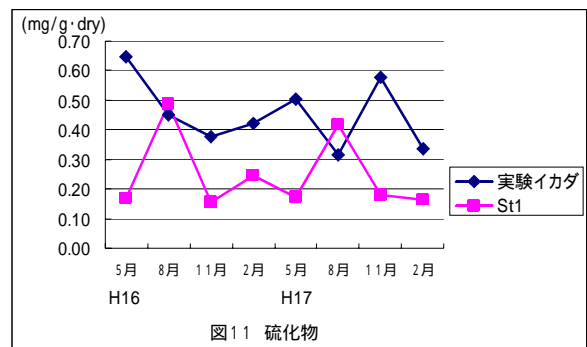


図11 硫化物

図11に硫化物の月別変化を示したが、これで見ると曝気を行っている8月は同程度であるが、曝気を止めている時期は実験イカダが高く、これは牡蛎の擬糞等が蓄積し、有機物の分解により底質中が嫌気状態になっているものと思われる。

まとめ

本研究は、海洋開発研究機構(旧海洋科学技術センター)との共同研究事業として実施した事業である。役割分担としては、環境調査を当所が行い、海洋開発研究機構が養殖実験(3回実施)等を行った。

当所の結果からは、水質に悪影響はなく、実験イカダの水質も安定していたが、底質の硫化物に大きな影響が出ており、これが擬糞の蓄積によるものであった場合、この対策としては曝気期間の

延長や養殖個数の減など底質悪化を防ぐことが環境修復のための今後の検討課題である。