

II-594 志津川湾における貧酸素水塊の特性調査

東北大学大学院 学生員 野村 宗弘
 東北大学工学部 正 員 千葉 信男
 同 上 正 員 須藤 隆一

1. はじめに

宮城県北部に位置する志津川湾(図1)では、S. 50年に日本で初めてギンガケの海中養殖に着手した。それ以後、内湾の立地性にも恵まれ、確実に養殖規模を拡大し、地域にとって欠かせない産業として発展してきた。しかしそれまでの過密養殖がたたってか、赤潮の発生あるいは貧酸素水塊の発生等により養殖産物に被害を生じることになった。これまでの調査により舳養殖が盛んに行われている戸倉区域では、ギンガケ養殖区域から離れているにも関わらず湾内で最も底層DOの減少が目立つ状況にあることが確認された。そこで今回、湾奥での汚濁機構を明らかにするため、夏季において定期調査を実施し若干の知見を得たので報告する。

2. 調査方法

調査は'93年7月から8月にかけて約一週間毎に実施された。水温、溶存酸素(DO)はそれぞれメーガーを用い観測点で鉛直方向1m毎に測定した。同時にDO連続測定器(RMD0計:離合社製)をStn. 1, 2の海底上1mに設置し連続観測を行った。また水域特性を明らかにするため、沈降ビン(Stn. 0, 1, 3)の水深約10m付近に設置し、沈降量及びその性状について測定した。なおCODは過マンガン酸カリウムによる酸化法、クロロフィルはメソ抽出法によりそれぞれ測定した。

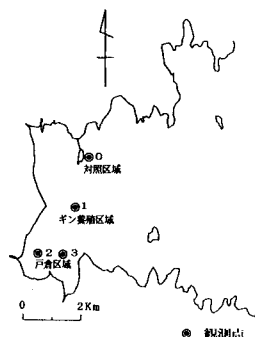


図1 志津川湾調査地点

3. 結果及び考察

3-1 水温とDO分布: 戸倉区域(Stn. 3)における水温とDOの鉛直分布を図2に示す。海水面と底層の温度差は約3~5℃に達し、水温躍層は水深2~5mで観測された。この年は冷夏にも関わらず7月13日以前から成層化がみられ、ほぼ観測期間中保持されていた。DOプロファイルは表層において一定に推移するが、水温躍層により鉛直混合(DOの供給)が妨げられることにより、躍層下では徐々にDOが減少し、底層では3mg/l程度にまで低下することが確認できた。成層化が発達していない時期には、全層のDOがおおよそ一定であったことより、水温躍層が貧酸素化を引き起こす絶対条件となり得ることが分かる。Stn. 3は観測点中、最もDOが低下した水域で、特に7/28~8/2にかけては貧酸素化が目立つ状況にある。またこの水域では水深が約12mと浅く、透明度7mから判断して底層でもDOが生産されていることが確認されている。

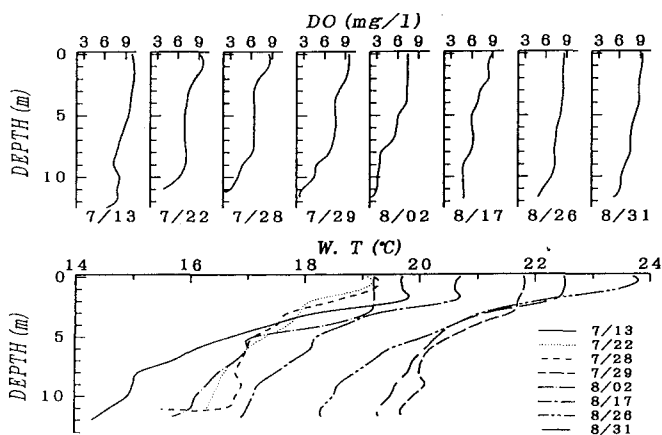


図2 Stn. 3における水温、DOの鉛直分布

図3 (a) はD0連続測定器によって得られたStn. 2におけるD0変化を示すものである。8月上旬にD0が急激な低下を見せ、その後再び回復することが確認できる。この不連続的な変動こそが湾内における貧酸素水塊の発生機構の解明に意味を持つことになる。即ちこの貧酸素水塊はこの水域で発達したのではなく別の場所で発達し、湾奥まで移動して来たことが分かる。またStn. 1に設置した機器より得られた水温変化を図3 (b) に示すが、ここでの水温とStn. 2におけるD0の急変時期が一致することが分かる。これは冷水塊と貧酸素水塊が一致することになり、どこかに滞留していたものが移流してきたと考えられる。尚この様な大きな変動は、観測期間中この期間だけであった。

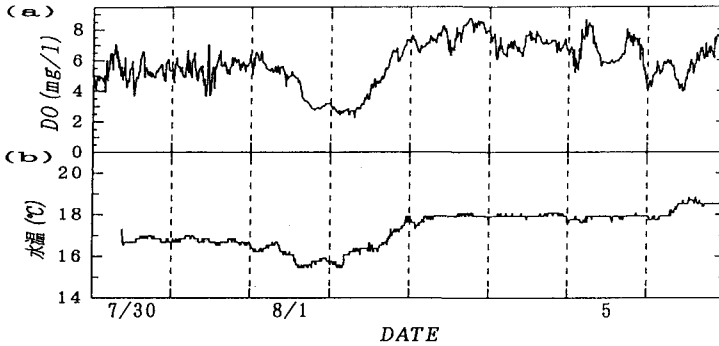


図3 (a) Stn. 2におけるD0変化
(b) Stn. 1における水温変化

3-2 沈降物質の性状： 図4はギンザク養殖区域、戸倉区域、対照区域 (図1)、竹近郊域における沈降量、クロフィル、CODを単位時間、単位面積当たりで表示したものである。まず量的にみて最も沈降量が多いのは竹近郊域であるが、竹近から若干離れた養殖地区と戸倉地区を比べた場合、戸倉地区の沈降量の方が大きく上回る結果となっている。さらに注目すべきこととして質的にみた場合、クロフィルの沈降量に対する割合が0.21%と他の地区に比べて大きく、この地区の沈降物質 (デトリクス) は、クロフィルを持つ物質つまり藻類由来のものであることが確認できる。

逆に竹近地区のケースではその割合が0.02%と非常に少なく、COD成分が高いという結果から判断して残餌や排泄物といったものが多く沈降しているものと推察できよう。実際の養殖竹近周辺区域では、餌料に起因する微細粒子が多量に懸濁し、糸状の粘性物質も同様に浮遊している状況にある。またこの水域でも表層のクロフィル濃度は低くなく、戸倉区域と同様に沈降しても不思議ではないのである。そこで沈降速度の大きい物質は、勿論竹近直下に沈むであろうが、微細粒子に関しては流れが卓越している水域であるため移流されてしまう。従って藻類由来のデトリクスが少ないと言える。一方の戸倉地区において微細粒子が沈降する理由としては、この水域が静寂であるということ、またギンザク養殖の影響で排泄物を經由するために沈降性が増すということが考えられる。

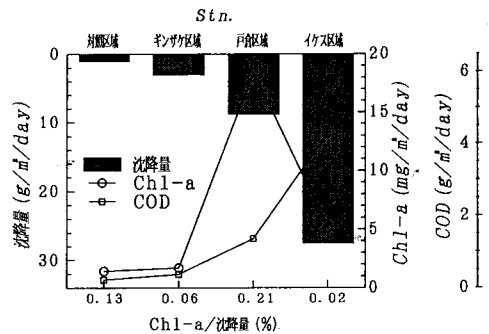


図4 沈降物質の性状

4. おわりに

これまで戸倉区域だけで貧酸素水塊が発達していくものと考えられていたが、さらに別な場所でも形成されていることが確認され、その水塊は稀に湾奥まで移動することが分かった。しかし戸倉区域も慢性的に低酸素状態にあることが確かめられた。さらに底質を悪化させている物質としては藻類由来のデトリクスであることが判明した。今後は水が地形的に停滞しやすい凹地等についてさらに詳しく調べる必要があろう。