

汽水域長面浦の水質鉛直分布特性に関して

石巻専修大学大学院理工学研究科	学生員	原千拓
石巻専修大学大学院理工学研究科	正会員	高崎みつる
石巻専修大学理工学部	正会員	玉置仁
東北大学大学院工学研究科	正会員	田中仁

1. はじめに

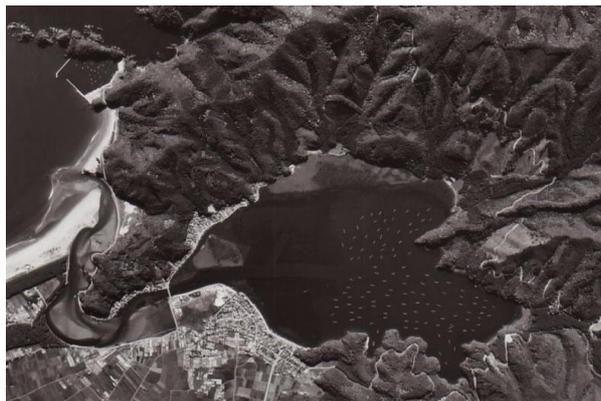
閉鎖性海域の水質に関する研究は数多くの報告があるもののほとんどは汚濁水域の汚濁機構解明、水質の特徴など水質汚濁を keywords とするものであるしかし、三陸沿岸地方の波浪の平穏な湾では、植物プランクトンを餌としたカキ、ホタテ、ホヤなどの養殖が活発に行われているこれらの湾では栄養、植物プランクトン濃度、DO など水質環境が重なり、生産と生産へのダメージを決める要因となっている湾のような閉鎖性海域、また生産性が高いと言われている汽水域ではどのように海の生産に関する要因相互が関係しあうか評価していくことが大切になるしかし、一般に調査対象となる海（湾）は大きく、水の流れや出入りをしっかりつかむことは難しく、物質収支に基づく評価はあまいになってしまうまた汽水域は感潮時、河口域の水質は河川流下に伴う水質変動の影響を受けるため、汽水域水質変換や流れ特性の空間・時間的な安定性が大きくない

長面浦は以上2つのフィールドと異なり、時間・空間的に安定した性質を持ち、生産（カキ養殖）への餌の影響は植物プランクトンだけが関与しているまた長面浦は規模的に調査しやすい水域であり、長面浦への流入、流出は山からの沢水と狭水路からの2つしかなく、これらの物質収支を得ることができるという特徴が挙げられる

2. 背景

長面浦は南三陸の宮城県河北町に位置しており、約1.7kmの一本の狭水路により新北上川が注ぐ太平洋とつながっている海跡湖であるまた、満潮時には、新北上川からの淡水が狭水路を通し、浦海へ流入してくることもあり、長面浦は汽水域でもあるさらに、長面浦は周囲を山々に囲まれた閉鎖性が強い浦海となっている（写真1）。この水域特性を利用し、長面浦では明治時代からカキ養殖が盛んに行われている他の湾では出荷するまで2年から4年かかるところ、当地は1年カキの産地で生産性が高い水域となっている。しかし、湾内では長年のカキ養殖のため、カキの糞や死骸等が底層上に厚く堆積し、ヘドロ状となっている底層の悪化により、貧酸素水塊が発生し、カキ養殖に悪影響

を及ぼしている



（写真1）長面浦の概要

長面浦の水質改善策はDO（溶存酸素）の回復が主な目的である。その効果は栄養塩濃度、植物プランクトン濃度変化や流れなどに大きく依存すると思われ、長面浦の水質変化について十分に把握しておく必要がある

本報告は2002年5月から2003年1月までの現地調査に基づく知見を述べたものである

3. 調査方法

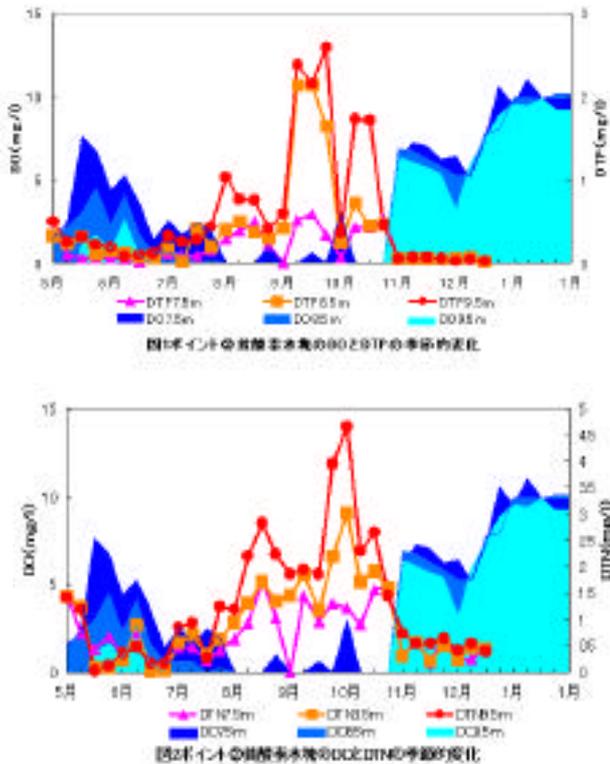
サンプリングポイントとして、浦内のかき筏2地点（それぞれの水深 ポイント 6.5m、ポイント 10m）を対象に深さ方向1m間隔において採水し、最低週1回の定期調査を行った採水項目は溶存酸素、栄養塩類DTN、DTP、SiO₂など、植物プランクトン特有の活性指標であるクロロフィルaとフィオフィチンなどである採水時にはバンドーン採水器ならびに水中ポンプを使用した

クロロフィルaは採水後保冷して、大学に運び直ちに分析を行った。栄養塩類は採水後、冷凍保存し、後に解凍してBRAN+LUEBBE製TRAACS2,000で測定した溶存酸素の測定はウィンクラアジ化ナトリウム変法を用いている

4. 調査結果と考察

ポイント 1, 2 の水質鉛直分布に関しては、ほぼ似た結果を得られたここではポイント 1 についての調査結果を報告する。底層DOの減少は5月にすでに始まっていた調査が始まった5月31日の底泥直上1m（水深9.5m）までのDO

は約2.0mg/lを示していたが、徐々に減少し、7月には0mg/lになった底層のDO枯渇が最も強く見られた時期は8月中



旬から11月1日までで、この間底層の底泥直上から3m(水深7.5m)のDOは0mg/lを示し、硫化水素臭を伴う強い還元状態を示していた底層のDO枯渇に伴い、底泥からの溶出と思われるN・P濃度は大幅に上昇した年間を通して貧酸素水塊を見たとき、DOとN・P濃度は逆の挙動をたどることが多かった(図1、図2)。

11月1日の底層で、DO値は水深7.5m以深0mg/lを示していた11月8日、底層のDOは劇的に回復した(図3)。底層のDO回復に伴いN・P濃度は急激に減少していった

一方、表層すぐ下(水深0.5m~2.5m)の層では貧酸素水塊の出現と伴に同じ層に高濃度のクロロフィルaの集積が確認された。また、貧酸素水塊内でN・P濃度の上昇もみられたが、クロロフィルaとの相関はなかった。表層、中層、底層におけるクロロフィルa濃度の年間の変化を見たとき、6月から11月にかけて、高濃度のクロロフィルaは主に底層に集積している(図4)。11月8日の表層に現れたクロロフィルaの集積は本来、底層にみられるものが完全に表層上に浮遊していた。また、塩分濃度変化をみると11月1日まで塩分躍層が確認されていたがDOが回復した11月8日、塩分躍層は解消され、表層から底層までの塩分濃度がほぼ均一の値を示した

以上の結果から、塩分躍層の解消時に底層DOの回復及

び、DO回復に伴い水深の浅い層に出現する貧酸素水塊ならびに水塊内のN・P濃度、クロロフィルaの集積移動に、浦海全体の水流移動が大きく関わっていることが示唆され

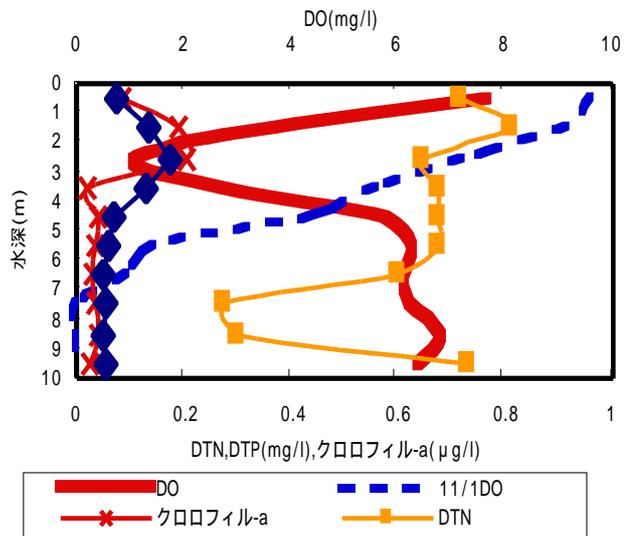


図3 11/8のDOとDTN、DTPの鉛直グラフ

た。長面浦の閉鎖性は強いが、潮の干満により外海からの流入流出が浦海全体の水質変換に大きく働いていると考えられた。

5. おわりに

本調査から、底層の酸素濃度が最も低い時期(6月から11月)と底層の酸素が回復している時期の栄養塩濃度(DTN,DTP)の値に約5倍から10倍もの変動差があった(図1,2)。同じく、クロロフィルa濃度に関しては約10倍から50倍、透明度は1.5mから8.5m(最大水深10.5mのサンプリング地点ポイント2に関して)と大きな変動差があることがわかった(図4)。以上のような変動差がみられる閉鎖性水域及び汽水域は極めて少ない閉鎖性汽水域である長面浦の特徴を本観測において得ることができた

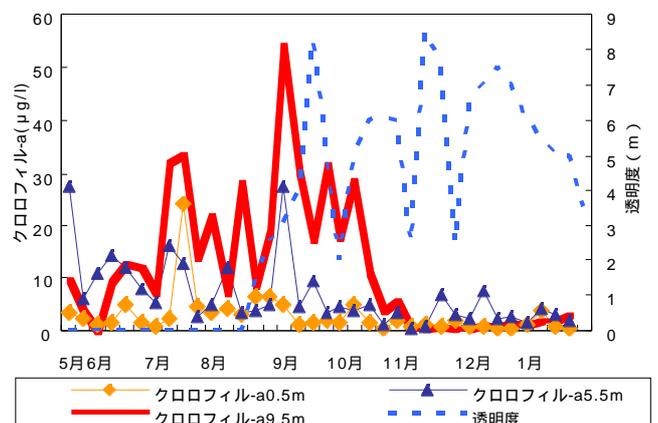


図4 表、中、底層におけるクロロフィル-aの年間の