

三河湾におけるクロロフィルの観測

豊橋技術科学大学 建設工学系 正会員 青木伸一
 豊橋技術科学大学 建設工学系 正会員 東 信行

1. まえがき

三河湾では慢性的に富栄養化が進んでおり、赤潮や青潮が頻繁に発生している。これに対して、窒素やリンの流入付加の削減、有機汚泥の除去や覆砂等が行われているが、これらの対策の効果を把握するためには、広範囲に亘る継続的な水質のモニタリングが必要である。本研究は、ランドサットなどの人工衛星データを用いて三河湾の水質をモニタリングすることを最終的な目標として行ったものである。富栄養化の進んだ内湾の水質指標としてクロロフィルを選び、その測定方法や分布特性について調べることで、人工衛星によるモニタリングを行う上での問題点を探った。

2. 観測地点および方法

水質観測は、1995年10月16日10時～14時に行った。図-1に示す渥美湾内29地点（測定点の東西方向の間隔約1.5km）において、表層水（200ml）のサンプリングを行うとともに、クロロフィル測定用海中蛍光光度計（バリオセンサー、ユニオンエンジニアリング）による表層および水面下1m地点でのクロロフィル濃度の測定を行った。同時に、濁度、水温、透明度についても測定した。採取した表層水は、ろ過、アセトンによる抽出、分光光度計による分析ののち、クロロフィル-aの濃度を算出した。クロロフィルの測定に表層水の分析と海中蛍光光度計の2種類の方法を用いた理由としては、人工衛星データの較正（sea-truth）を行う上で、海中蛍光光度計を用いた簡便な計測が可能かどうかを検証することが目的である。

3. 観測結果および考察

図-2は、サンプリングした表層水から求めたクロロフィル-a濃度の分布を、横軸に測点番号をとって示したものである。濃度が湾奥部で高く、湾口部に向かうにつれて低くなる傾向がはっきり現れている。図-3は、バリオセンサーからの出力値（電圧値、値が大きいほど高濃度）の分布を、表層と水面下1m地点での値を対比して示したものである。これより、バリオセンサーの出力値の分布形状は、表層水から求めたクロロフィル濃度の分布形状と類似しているが、図-2で見られた測点No.1およびNo.2での高いクロロフィル値が説明できていない。この理由としては、当日は測点No.1-5のみで濁度が検出された（光学式濁度計による）が、その影響がセンサーからの出力値に現れていることが考えられる。測点毎の濁度は、No.1で2.4ppm、No.2で2.1ppmと高く、No.3-5は2ppm以下であった。また、取水点とセンサー投入点の違いによる誤差、植物プランクトンの種類や生理活性の状態が異なることなどもバリオセンサーからの出力値に違いが生じた理由として考えられる。一方、図-3において、水面下1m地点のクロロフィル濃度を表層の濃度と比べると、いずれの地点においても水面下1m地点の濃度の方が大きく現れており、特に湾口部では最大2倍程度にまで達している。クロロフィル濃度の鉛直方向への変動が大きいことは、人工衛星データからモニタリングを行う上で特に注意すべき点である。図-4は、サンプリングした表層水から求めたクロロフィル濃度と表層でのバリオセンサーからの出力値の相関を見たものである。クロロフィル濃度が大きい範囲では両者に相関が見られるが、それでも測定地点毎のばらつきが大きく、特に濁度の大きい測点No.1とNo.2では他の地点と大きく異なっていることがわかる。バリオセンサーは、取水の難しい深水部でのクロロフィル濃度（鉛直分布）を測定するには適しているが、濁度や植物プランクトンの性質が空間的に異なる水域の表層クロロフィル濃度の分布の測定にはあまり適していないことが推



図-1 観測地点

測される。図-5は、透明度の分布を示したものである。前述したように、測点No.1 - 5以外では濁度が検出されなかったため、透明度の分布は図-2のクロロフィルの分布に対応した形になっている。なお、表層での水温は約21-22度で、湾全体でほとんど変化がなかった。

4. あとがきおよび謝辞

今後は、実測当日に得られたランドサットデータとの照合を行っていく予定である。

本研究を行うに当たり、快く観測船をご提供いただいた運輸省第五港湾建設局三河港工事事務所、バリオセンサーをお借りした愛知県水産試験所に深甚の謝意を表します。また水質観測および分析についてご相談にのっていただいた水産試験所石田基雄氏および本学木曽助教授、実測をお手伝いいただいた岐阜高専和田助教授および本学学生諸君に感謝いたします。なお、本研究は東海産業技術振興財団の援助を受けて行ったものであることを付記して謝意を表します。

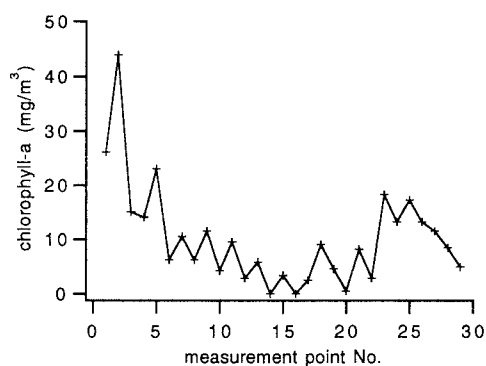


図-2 表層水のクロロフィル - a 濃度の分布

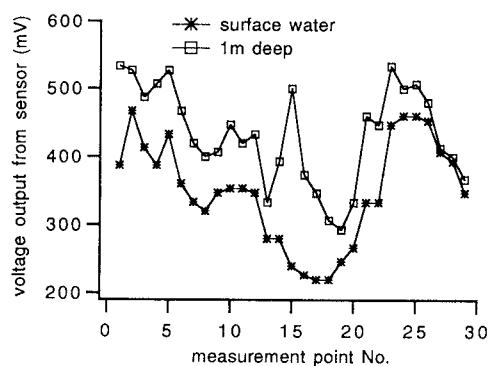


図-3 バリオセンサーからの出力値

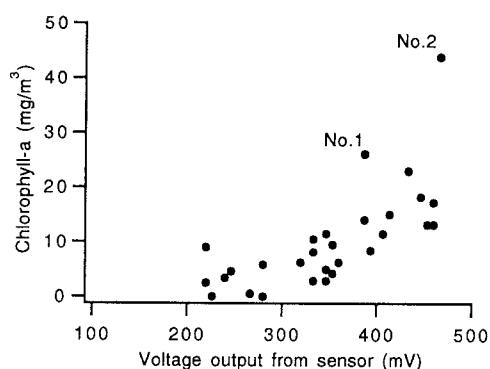


図-4 バリオセンサーの出力値とクロロフィル濃度の相関図

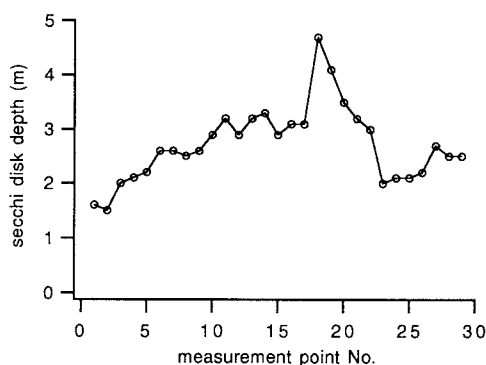


図-5 透明度の分布