

三河湾におけるクロロフィル濃度とランドサット画像の比較

豊橋技術科学大学 建設工學系

同上

同上

○大林栄正

正会員 青木伸一

正会員 東 信行

1. まえがき

現在、三河湾では富栄養化が進んでおり、それに伴い赤潮や青潮の発生が問題になっている。富栄養化した水質の動態を把握するためには継続的な広範囲に亘る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。水質の指標としては、赤潮や青潮の原因物質である植物プランクトンに普遍的に存在するクロロフィルを選び、季節変化や分布特性を調べると共に人工衛星データとの比較を行った。そしてモニタリングを行う上での問題点を探った。

2. 水質観測及びランドサットデータの取得

水質観測は、1995年10月16日、1996年4月25日、1996年7月30日、1996年10月18日の4回の観測を10時～14時に行った。図-1に示す31地点（東西方向の間隔1.5km）において、表層水のサンプリングを行った。また同時にクロロフィル測定用海中蛍光光度計（パリオセンス）による表層から水面下6m地点までのクロロフィル濃度の測定をすると共に、濁度、水温、透明度についても測定を行った。サンプリングした表層水は、ろ過、ジメチルホルムアミドによる抽出、分光光度計による分析を行った後、クロロフィル-a濃度を算出した。ランドサットデータは幾何補正により歪みを補正した後に観測地点での輝度を調べた。1995年10月16日の一部と1996年7月30日については上空に雲があったため輝度を取ることができなかった。

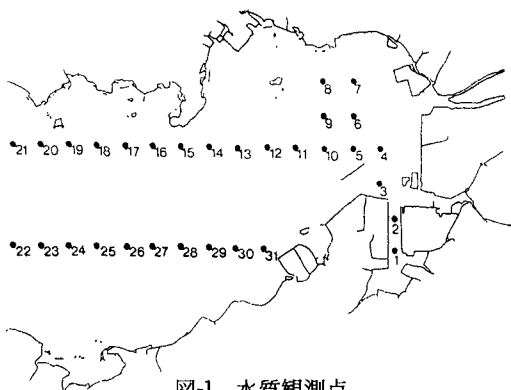


図-1 水質観測点

3. 観測結果及び考察

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濃度の観測4回分の分布を示し、図-3に透明度の分布を示した。すべての観測で湾奥部でのクロロフィル濃度が高く、湾口部に向かうにつれて低くなる傾向があることが分かる。逆に透明度は、湾奥部での値が小さくなる傾向があった。クロロフィル濃度と透明度にはかなり高い相関が見られた。1996年10月18日には赤潮の発生が確認でき、この日のクロロフィル濃度は他の観測と比べるとかなり高濃度であり、1995年10月16日の観測とほぼ同じ季節であるにも関わらず濃度に大きな差が出ている。図-4には1996年7月30日のクロロフィル濃度の鉛直方向への変化を示した。表層でのクロロフィル濃度は湾奥部から湾口部にかけての変化が明白であるが、深層へ行くほど変化が見られなくなっている。したがって表層のクロロフィル濃度だけでは、鉛直方向の濃度変化を把握することはできないことが分かる。

図-5、図-6にそれぞれ1996年10月18日のband1（可視域短波長：485nm）とband3（可視域長波長：660nm）の輝度とクロロフィル濃度の相関を示した。1996年4月25日の値については表層のクロロフィル濃度がほとんど0であったため相関が分からず使用できなかった。クロロフィルには、およそ500nmよりも短い波長域では輝度はクロロフィル濃度に負の相関を示し、500nmよりも長い波長域では逆に正の相関を示すという特性があるとされている。著者ら（1995）が示したように1995年10月16日のデータではband1とクロロフィル濃度に負の相関が見られたが、1996年10月18日のband1には、はっきりとした相関は現れなかった。特にクロロフィル濃度が極端に大きい点において輝度の変化が大きく現れていない。また図-6に示すようにband3とクロロフィル濃度の関係についても、はっきりとした見られなかった。これはクロロフィル以外の何らかの影響があったためであると考えられる。その影響としては大気の影響やDOC（溶存有機炭素）、SS（懸濁物質）などがあるが、今回は簡便な大気補正により大気の影響を取り除くことを試みた。band4、band5には大気の影響が出やすいと考えられているが、ストライピングノイズの少ないband5を使い簡便な補正を行った。しかし、補正後の値は補正前とほとんど変わらないものであった。補正方法にも問題はありますが、水質の悪い水域のモニタリングには他の水質指標との関連も考えて行かなければならないことが明らかになった。

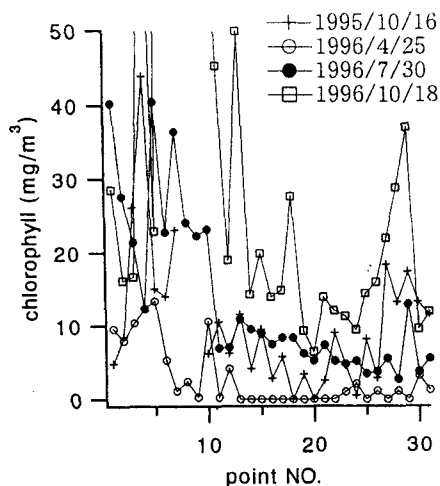


図-2 表層水のクロロフィル濃度の分布

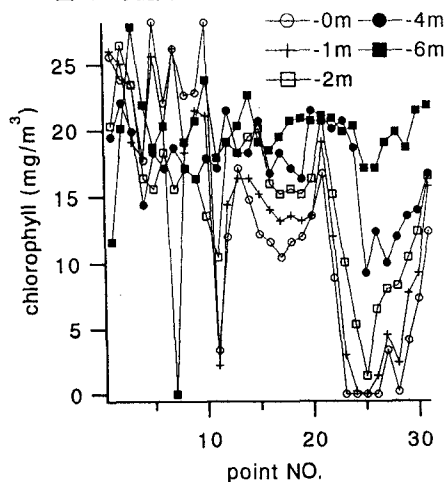


図-4 パリオセンスによるクロロフィル濃度の分布

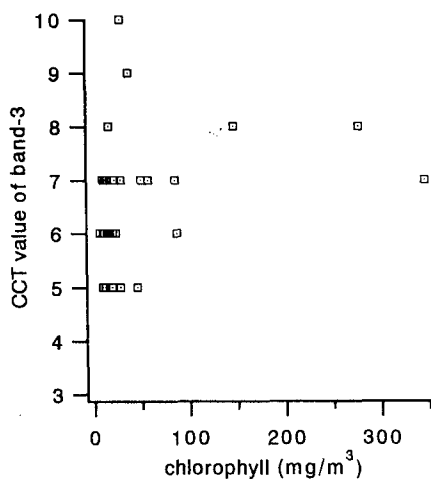


図-6 band3の輝度とクロロフィル濃度の相関

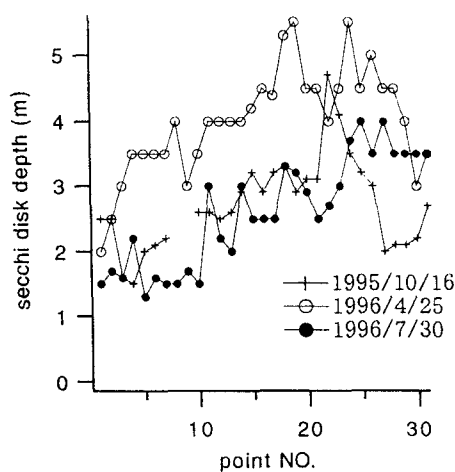


図-3 透明度の分布

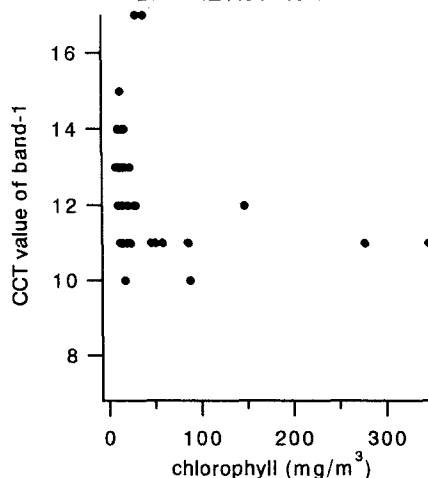


図-5 band1の輝度とクロロフィル濃度の相関

4. あとがき及び謝辞

今後は水質観測を続けると共に、DOC、SS等による影響を含めた水質モニタリングについて研究を進めていく予定である。

本研究を行うにあたり、御協力頂いた運輸省第五港湾建設局三河港工事事務所および愛知県水産試験所に感謝の意を表します。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。

<参考文献>

青木伸一・東信行 (1995) : 三河湾におけるクロロフィル濃度の観測, 土木学会中部支部研究発表会講演概要集