

ASTER<sub>L1B</sub>による東京湾北西部の水域環境モニタリング

日本大学 正会員 岩下 圭之 日本大学 正会員 工藤 勝輝 日本大学 フェロー 西川 肇

University of California, Los Angeles E.K. Dean

## 1. はじめに

近年、世界レベルで高まる「環境」への意識向上も相まり我国における産業活動や都市活動が活発な大都市近郊の都市水域においては、重金属、廃油などによる無機的水質汚濁は激減したものの、以前として閉鎖性（半閉鎖性）水域における有機物による富栄養化現象が環境問題の一つとして議論されている。すなわち都市生活を取り巻く様々な複合要因の重なり具合によっては、水中の動・植物プランクトンが著しく生産を高め、海域において赤潮、湖沼におけるアオコ問題を引き起こし、逆に人間生活環境に大きく悪影響を与えている(1)。

本研究は、既に基本的なアルゴリズムが構築され継続的に行なってきたChl-a（クロロフィル）のモニタリング手法に加え、Chl-aの異常発生に大きく関与する水中の浮遊懸濁物質(Suspended Solid : SS)、またそのパラメータである透(Transparency :  $D_T$ )との相関を明らかにすると共に、衛星リモートセンシングデータを利用して汚染物質の流入源である湖沼、河川と集約地である内湾部の複合的な富栄養化モニタリングを目的とした。

## 2. 定点観測による水のスペクトル特性

本研究では、汚染物質の流入源（発生源）である湖沼・河川として千葉県北西部に位置する北印旛沼を集約地である内湾部として東京湾北東部戸を選定した。東京湾においては、1998年以来、人工衛星観測日に同期して本学と1都2県の水質保全研究所が定期的に定点水質調査（シートルース）を行っている。また、2001年からは、東京湾湾岸部の水質に関与しているといわれている北印旛沼にも約32個所の定点を設け、同様の調査を開始している。Photo 1に、研究対象水域の概況を示した衛星画像を示した。

Fig. 1は、既に構築されているGordon法とRVI法によるスペクトル特性と実測Chl.-aとの関係を示したものである。なお各水質の定量データは、2004年6月4日の東京湾および印旛沼におけるシートルースにより得られたものである。これについても、既往の研究成果と同様に良好な相関を得ることができた。

Key Word : ASTER, Filament-Shaped Methods, TSI  
連絡先 (〒275-8575 習志野市泉町1-2-1、岩下圭之、

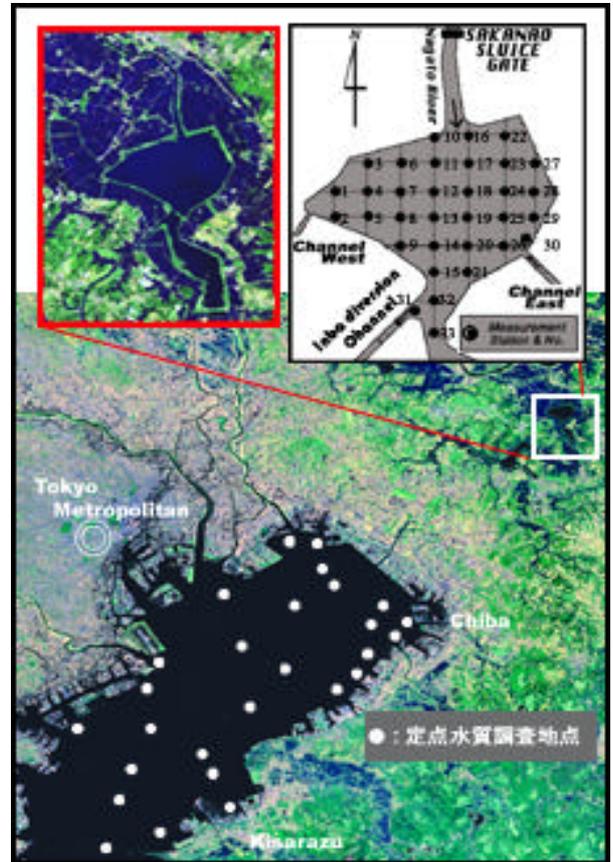


Photo 1 研究対象水域の概況

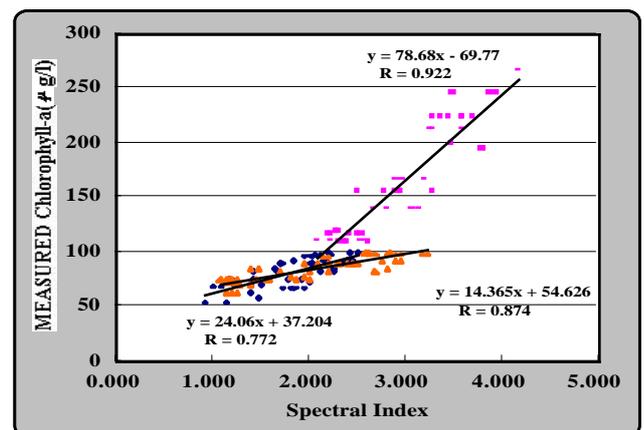


Fig. 1 Gordon法とRVI法によるスペクトル特性と実測Chl.-aとの関係

## 4. 富栄養化評価

### 4-1. Carlsonの富栄養化指数(TSI)

水域の富栄養化状態を多重パラメータ指数として簡便にかつ正確に評価するために、1977年にKent State Univ.のCarlson博士が構築した「富栄養化指数TSI：Tropical State Index」法を本研究においても応用し、各水質項目毎のTSI評価をおこなった。ここで、このCarlsonのTSIモデルは、特定範囲の水質評価のために、水質パラメータの経験的關係に基づいてSecchi Diskによる水の透明度( $D_T$ )、Chl-aおよびSS等の水質定量データを0-100の指数で導出したもので、0-40：正常な栄養状態、40-50：中程度の富栄養化状態、50-80：富栄養化状態、80-100：超富栄養化と定義される。

### 4-2. ASTER $L_{1B}$ データによるモニタリング

本研究において利用した衛星データは、2004年6月4日観測のASTER  $L_{1B}$ オリジナルセットに複合ラジオメトリック補正(Filament-Shaped法)処理を施した補正データである。

前述の予備実験ならびにシートルースにより得られた結果を基本的な考えとし、ASTERデータの各波長間の四則演算処理による富栄養化評価画像を作成した。

Photo 2(a), (b), (c)にそれぞれTSI<sub>CHL</sub>、TSI<sub>SS</sub>、TSI<sub>DT</sub>評価画像を示した。Chl-aだけに着目してみると、印旛沼における定期放流が同年6月2日とASTER観測日の約48時間前に行なわれており、西印旛沼ならびに北印旛沼においては高濃度汚濁水塊の浄化はほぼ完了しているが、依然として北印旛沼の上部沿岸部にAlgae中心のアオコが流動していない様子が判読できる。反面、その最終集結地である花見川河口付近および三番瀬付近に極めて高濃度のChl-aが東京湾特有の時計周りの表面流に沿って、拡散している様子が判読できる。相対的に、高濃度と判読されたChl-aの移動方向(トラッキングベクター)は、全て東京湾に河口をもつ河川から向いていることが判る。

## 5. まとめ

本来、海洋の沿岸部や河口付近は生態学的にもきわめて生産性の高い地域であるが、本研究で対象としたような流域自体が都市化した河川においては、汚濁物質のトラッキングが最重要課題であり、加えて臨海工業地帯等が隣接する場合、沿岸地域の水環境を維持するための環境モニタリングや管理計画に、衛星リモートセンシングのもつ広域&周期観測性を利用する利点は大きい。

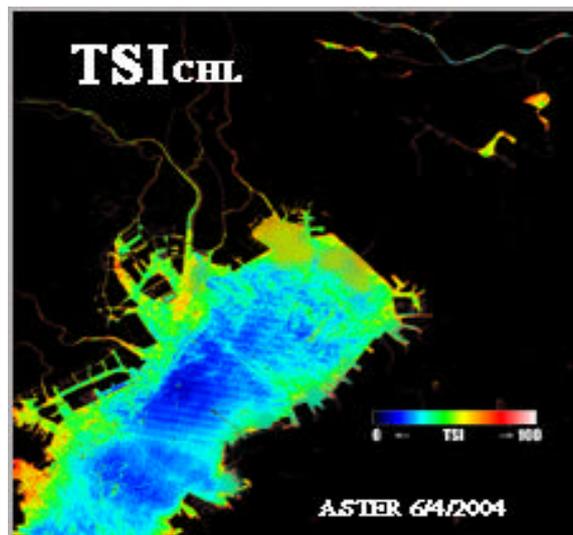


Photo 2(a) TSI<sub>CHL</sub>画像 (2004/6/4)

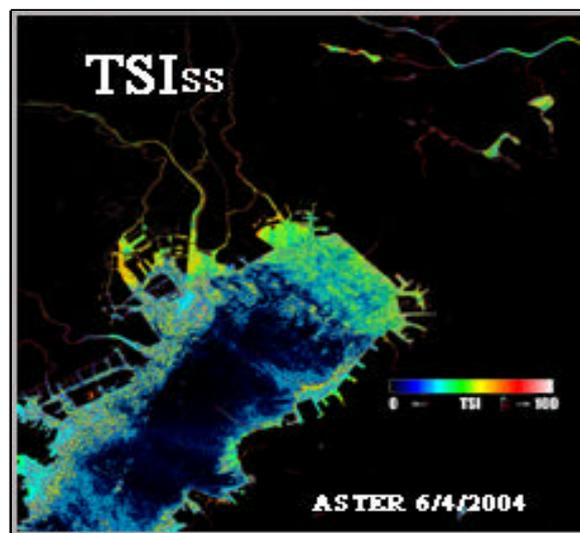


Photo 2(b) TSI<sub>SS</sub>画像 (2004/6/4)

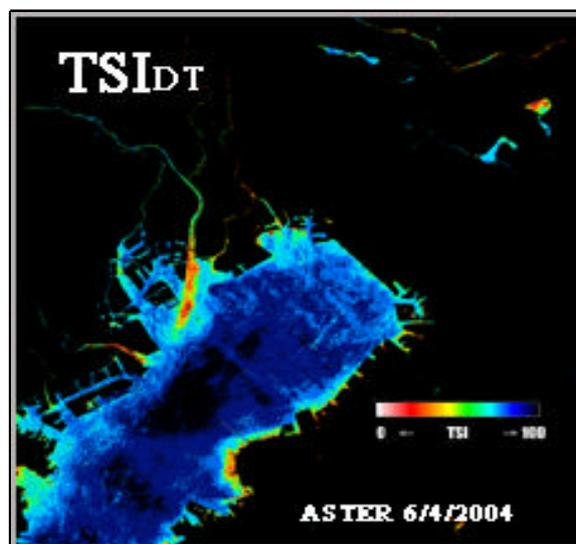


Photo 2(c) TSI<sub>DT</sub>画像 (2004/6/4)