

日本大学	学生会員	鈴置由紀洋
日本大学	学生会員	宇山繁
日本大学	正会員	藤井寿生
日本大学	正会員	工藤勝輝

1.はじめに

環境汚染問題の一つとして河川や港湾などの水質汚染は深刻な問題であり、特に生活用水として利用される湖沼における水質管理の重要性は非常に高いと言える。湖沼等の水質汚染状況を把握するためには広範囲にわたる観測が要求される。このような問題に対しては水面からの電磁波分光反射特性を広域で観測している人工衛星リモートセンシング技術の利用が有効であると考えられる。

本研究は、定期的な排水によって水質の浄化を試みている印旛沼を対象にリモートセンシングデータを利用した沼水の流動化に伴う水質変動のモニタリングの可能性を検討した。

Fig.1 に、研究対象地域の概況図を示した。

2.水の分光反射特性

清浄な水の反射率は可視域青～緑の波長帯では約10%で赤波長帯では5%に低下する。極めて、清浄な水については波長 $0.42\mu\text{m}$ に透過率の極大を持っている。沈着物、有機物が混入している汚濁水になると極大が $630\text{nm} \sim 690\text{nm}$ の可視域赤波長帯 (Visible Red: 以下 VR と示す) に移動する傾向があるといわれている。

従って、衛星データを利用して水質汚染を濁度の違いで把握するには、VR に対応するランドサット TMBand3 データおよび JERS1/OPS データ Band2 データの利用が有効である。

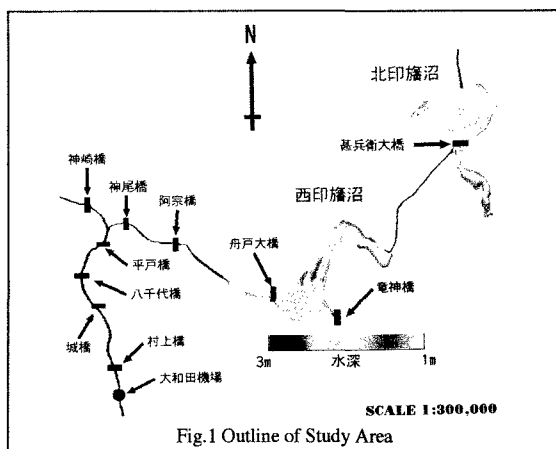


Fig.1 Outline of Study Area

3.現地調査

3-1.現地調査結果

1998 年 8 月 8 日に放水路における 11 ケ所を対象にして、ポータブルフォトメーターを用いた沼水面の分光反射率と各測定地点の濁度を測定した

3-2.現地調査結果による評価

Fig.2 は、各測定地点における実測濁度と VR の反射率との関係を示したものである。この図から反射率と濁度との間には濁度が増加すると VR の反射率が上昇するという正の相関関係が確認できた。図から最小自乗法により、濁度と VR の間に、以下に示す回帰式を得た。

$$Y = 2.9155X + 7.0392 \quad (\text{相関係数: } 0.80)$$

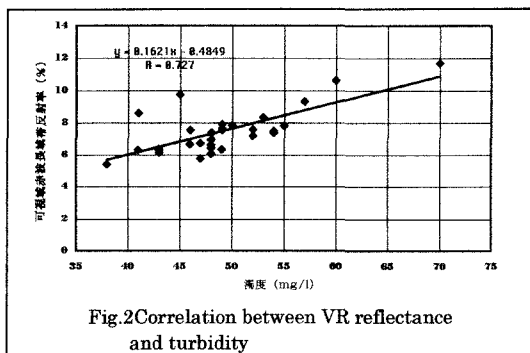


Fig.2 Correlation between VR reflectance and turbidity

Keywords: satellite data, lake water quality

〒275-8575 習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL 0474-74-2471 FAX 0474-74-2449

4.情報抽出のための画像処理

現地調査結果による濁度とVRの関係を基に、本研究では衛星データから水質評価画像を以下にあげる前処理及び画像解析を行った。尚、Fig.3は解析手順を表したフローチャートである。

4-1 本研究で利用した衛星データ

時系列的な水質変動を評価するために以下に示した放流44日前から放流14日後の期間の6時期の衛星データを利用した。

LANDSAT-TM データ

1995年5月27日 1995年7月30日 1997年1月8日

1997年4月14日 1997年7月3日

JERS-1/OPS データ

1997年2月9日

(衛星データは宇宙開発事業団により提供された研究目的配付データ利用)

4-2 衛星データによる水質変動評価

前述の手順にしたがい前処理を行なった観測時期の異なる衛星データを利用し、シュードカラー表示による水質評価画像により印旛沼の水質変動を評価した。カラーバー従い、濁度の高い箇所ほど赤に近い色で示されており、順次青に近づくほどその領域は澄んでいることを示す。

画像を濁度変動を視覚的に比較してみると、北印旛沼では放流前沼全体に広がっていた高濁度水域が、放流後、沼内中央部に移動している様子が伺える。その後、捷水路に向かって帯状に変化し沼内の高濁度水域が減少していくことが判読できた。これは流動が生じ、高濁度水域が北印旛沼内中央部に移流していると考えられる。

Plate-1に印旛沼の水質変動評価画像を示した。

5. まとめ

観測時期の異なる衛星データを解析した結果、沼水の流動化により水質変動を視覚的に確認することができた。今後の課題として、本研究の成果から衛星データ観測日とリンクした沼水の流動を試み、数値的な解析を行いより詳細な水質変動を把握したい。

本研究で利用した衛星データは、宇宙開発事業団により提供された研究目的配付データであることを付記する

謝辞

本研究を進めるにあたり、大和田機場からの排水量を提供して頂いた水資源公団の大和田機場に厚くお礼申し上げます。

