

リモートセンシングによる霞ヶ浦の濁質分布パターンの観測

筑波大学院システム情報工学研究科 学生会員 ○福光 毅
正会員 武若 聡

1. はじめに

霞ヶ浦の水質には改善が見られず、近年ではコイヘルペスによるコイの大量死、白濁によると考えられるイケチョウガイの大量死などの問題が報告されている。

本研究では LANDSAT ETM+と ASTER VNIR のデータを用い、霞ヶ浦の濁質分布を解析する方法を検討した。同データは同一軌道を飛行する衛星(LANDSAT が約30分先行)から観測されたもので、同一領域について撮影時間の異なる1組のデータを得られる^り。ここでは画像内に捉えられた特異な濁質分布パターンについて解析した結果を報告する。

2. 使用データ

2004年5月11日に観測された LANDSAT ETM+と ASTER VNIR のデータを解析した。同日は霞ヶ浦西浦の湖心付近で高濃度の濁質と思われる浮遊物が見られ、他の観測日とは顕著に異なる様相であった。同日の霞ヶ浦の気象・水象状況を気象庁のアメダスデータ、国立環境研究所の霞ヶ浦臨湖実験施設気象データベース、霞ヶ浦河川事務所の自動観測データより得た。なお、解析には LANDSAT ETM+、ASTER VNIR の両データに共通する緑、赤、近赤外バンドを用いた。

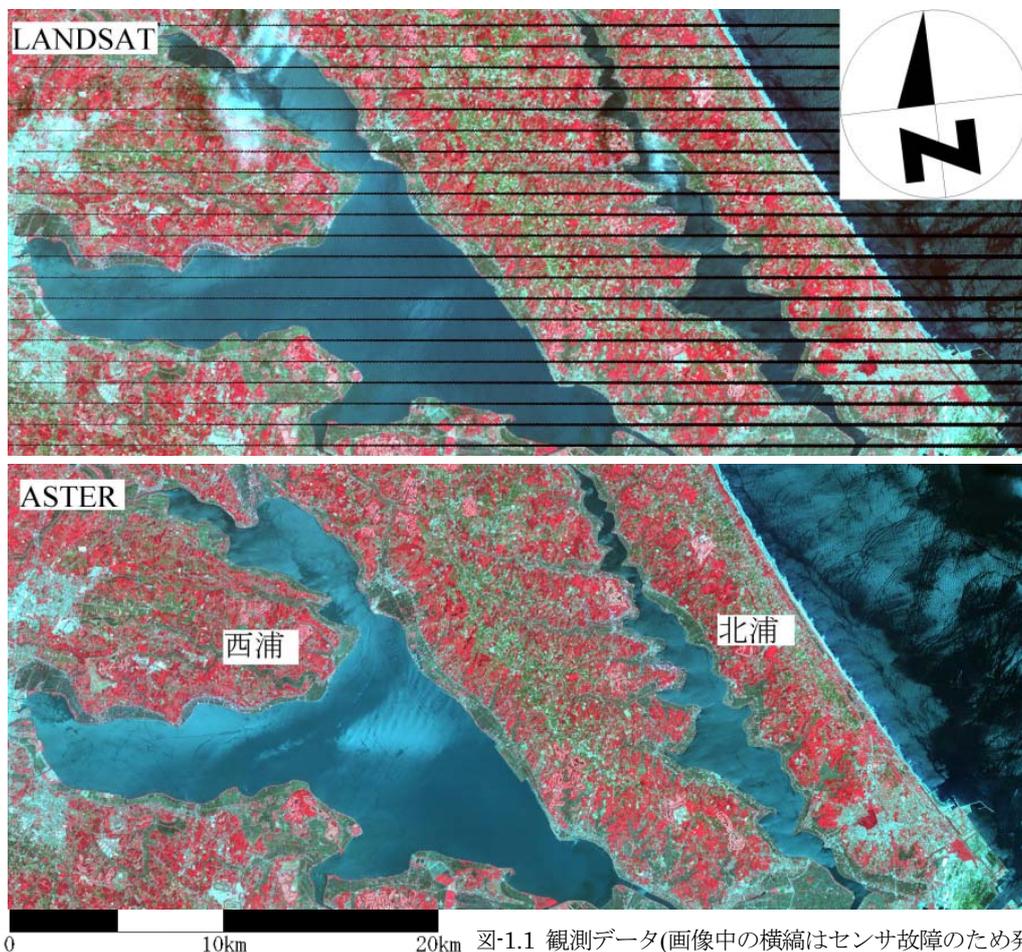


図-1.1 観測データ(画像中の横縞はセンサ故障のため発生)

(上) LANDSAT (観測日時：2004年5月11日10時3分)

(下) ASTER (観測日時：2004年5月11日10時33分)

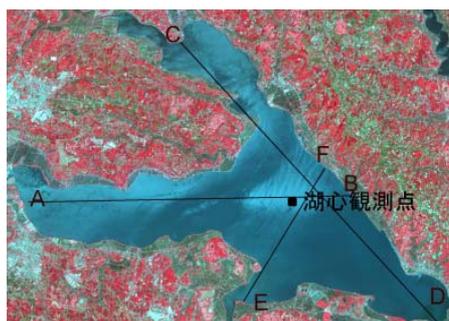


図-2 測線位置



図-1.2 湖心周辺の拡大図 (ASTER)

キーワード：霞ヶ浦、リモートセンシング、濁質分布

連絡先：〒305-8577 つくば市天王台1-1-1 筑波大学大学院 システム情報工学研究科

fukumitu@surface.kz.tsukuba.ac.jp

解像度はLANDSATが28.5m、ASTERが15mであるので同じ観測領域のLANDSATデータをASTERデータの空間分布にリサイズしたデータを作成した。

3. 湖水の状況

両データを擬似カラー表示して湖水の状況を確認した(図-1)。LANDSATデータに横方向に黒い筋状の線があるのは、センサの故障によるものであり、その部分のデータは得られていない。湖心周辺部では10時の時点で浮遊物がわずかに存在するよう見えるが、その30分後には大量の浮遊物が見られる。一方で、西浦の東南部においてはほとんど浮遊物に変化は見られなかった。類似の現象が北浦でも見られた。すなわち、北浦では北部ではほとんど変化が見られないのに対し、南部では浮遊物の広がりが見られる。熱赤外バンドを調べたところ、浮遊物付近の表面温度は低下していなかった。また浮遊物周辺を拡大すると航跡と思われる部分が見られ(図-1.2)、白く写っている部分は水表面付近にある何らかの物質であると考えられる。

浮遊物を最も顕著に捉えられていた緑バンドの輝度値の分布を図-2に示す測線AB、測線CD、測線EFに沿って調べた(図-3)。測線ABにおいて、ASTERでは明らかにLANDSATでは見られない浮遊物によるピークが見られる。また、測線CDのD付近ではASTERとLANDSATの間に類似の分布が見られ、浮遊物があった付近の輝度値の増大が有意であることを裏付けている。

4. 浮遊物の成因の推定

霞ヶ浦河川事務所が自動観測した湖心の水温、pH、濁度、電気伝導度を図4に示す。図-2で明らかに湖心で浮遊物と思われるピークが見られたにも関わらず、衛星がデータを取得した時間の前後での濁度の変化は殆ど無い。これに対して、湖心付近の電気伝導度、pHには上昇が見られる。衛星画像に見られる浮遊物が濁度計に捉えられなかった原因として、浮遊物が水表面付近にのみ広がり計測位置に到達していなかった、濁度計の計測可能な範囲外の粒径であったなど考えられるが、いずれも検討を深めるデータは無い。

湖心に浮遊物が発生して移動した可能性について検討する。湖心付近の浮遊物の北西方向の動きは30分間に約1.5km程であり、これを流速に換算すると約0.8m/sとなる。同日は快晴であり風向風速も南南西2~3m/sほどの微風であることから、風による顕著な湖流の発生はなかったと判断される。また、浮遊物は部分的に発生しており、黄砂などの大気からの降下物があったことも考えにくい。

5. まとめ

LANDSATとASTERデータを用いて霞ヶ浦の特異な濁質分布パターンの出現を見出し、その解析を行った。その成因についていくつかの検討を行ったが、その特定には至らなかった。

謝辞 霞ヶ浦河川事務所に水質データの提供を頂いた。この研究の一部は河川環境管理財団の研究助成の補助を得て行われた。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1) 武若 聡、佐藤 洋 (2004) : LANDSATとASTERを用いた沿岸流速分布の解析, 海岸工学論文集 **51**, 1411-1415.

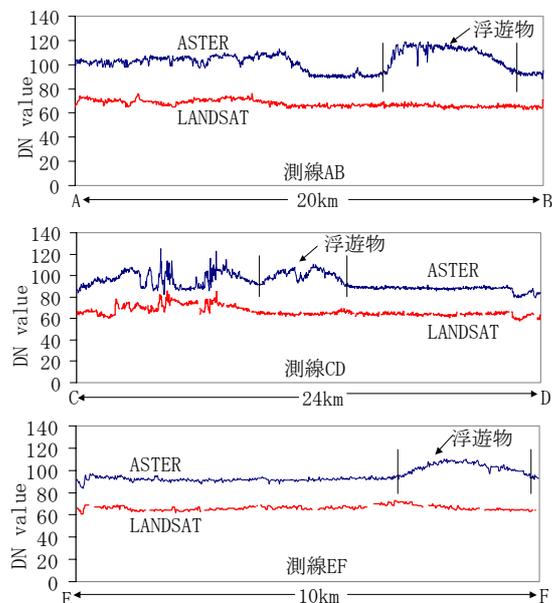


図-3 測線 AB、測線 CD、測線 EF に沿う輝度値分布

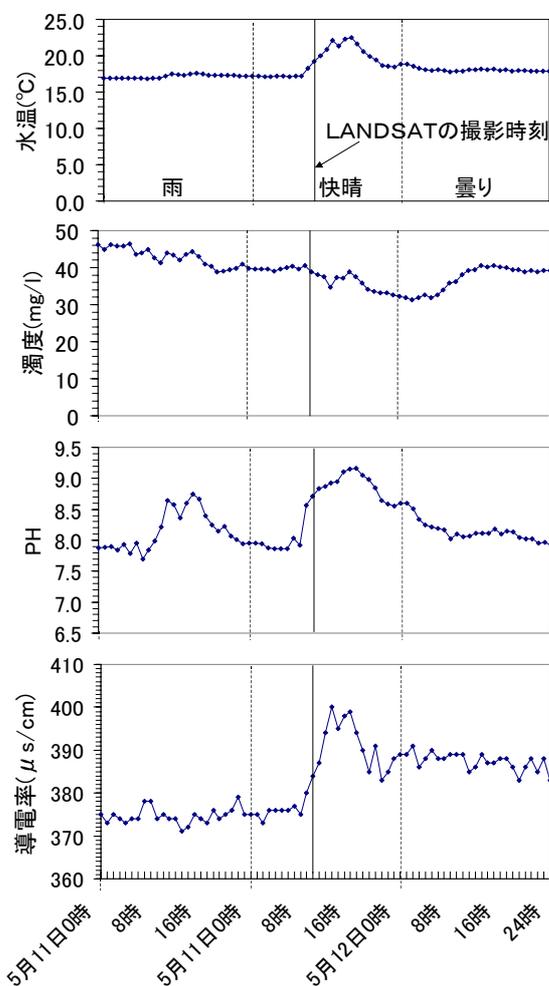


図-4 湖心の水質 (5月10日~12日)

(霞ヶ浦河川事務所 自動観測データ)