

Aqua/MODIS を利用した台風通過前後における沿岸域の水質評価

日大生産工 (院)	学生会員	○織茂	佳士
日大生産工	正会員	岩下	圭之
日大生産工	正会員	藤井	壽生
日大生産工	正会員	工藤	勝輝
日大生産工 (院)	非会員	小林麻里子	

1. はじめに

海域の水質モニタリングとして衛星リモートセンシング手法が注目されており、これまでに湖沼の水質を対象として Landsat や Aster 等の高解像度データを利用して成果をあげてきた。一般に植物プランクトンは一定量までは魚の成育に有効とされているが、一定の濃度を超えると赤潮等水質汚染の主要因である事が明らかになった。したがって、広範囲かつ周期性に優れた衛星リモートセンシングによる植物プランクトンの定期的なモニタリングに有効である。ここで、植物プランクトン量の指標として Chlorophyll-a(以降 Chl.-a)濃度が用いられるが、赤潮の対策の1つとして Chl.-a の分布を正確にかつ定量的に把握することが重要である。

2008 年 1 月 8 日に東海大学の虎谷等¹⁾が台風の経路から植物プランクトンとの関係を比較し、台風の通過後に植物プランクトンが増殖することを明らかにしている。沿岸域においては、河川から流入する栄養塩が沖合まで拡散している結果、集中降雨直後の海域で水質が悪化していると報告されており、その影響範囲について解析することは水質環境保全の見地からも重要であると思われる。

本研究では、湾などの海流の影響が少ない閉鎖性海域において、河川などの流入がある河口付近と流入水が拡散されていると思われる湾中心部の台風前後における Chl.-a 濃度の変化パターンについて Terra, Aqua 等のハイパースペクトルバンドを有するデータを利用して解析を行った。

2. 研究対象海域の概要

本研究では、台風の主要な経路である西日本の「鹿児島湾」、「周防灘」、「播磨灘」を研究対象海域に選定した。これらは、いずれも半閉鎖性の形状をしており、常に赤潮などに対するモニタリングが必要な水域である。

対象地域である播磨灘は瀬戸内海東部の海域で、兵庫県南西部の南側に位置し、東は淡路島、西は小豆島、南は四国で区切られ西北部に家島諸島がある。播磨灘に流れ込む主な川として、加古川・市川・夢前川・揖保川などがある。

周防灘は、瀬戸内海南西端に位置する海域で、瀬戸内海に数ある灘の中で最も範囲が広い。東部ほど深度が深く、西へ向かうに連れて浅くなり、大分県にある四国川が流れ込んでいる。

鹿児島湾は、鹿児島県の薩摩半島と大隅半島に挟まれた湾である。やや蛇行した形状をなし、北から湾奥部・湾中央部・湾口部の3海域に分けられる。天降川が霧島山系に水源を発し鹿児島湾に注いでいる。

3. 研究方法

MODIS は衛星 Aqua に搭載されているセンサであり、観測幅は 2330km、解像度は 1km、観測波長は 36 のハイパースペクトルバンドで構成されている。MODIS データから Chl.-a を推定するためにオリジナルセットに対し岩下等が構築した複合ラジオメトリック補正法^{2), 3)}を利用

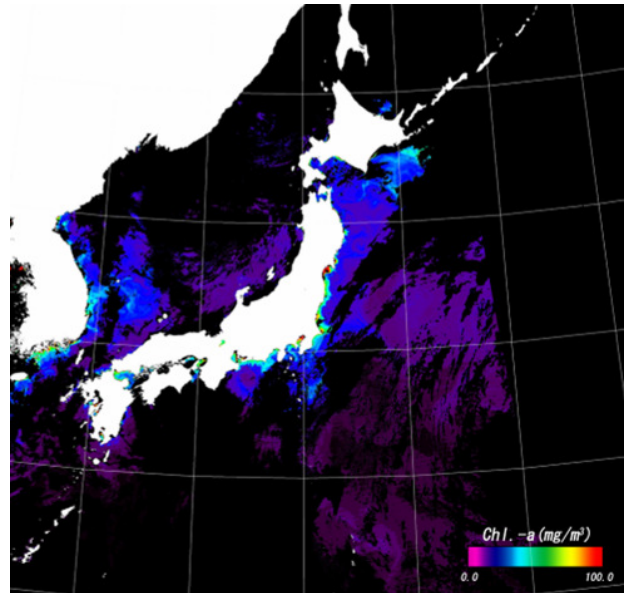


図-1 2007 年 9 月 8 日 Aqua/MODIS
(台風通過前)

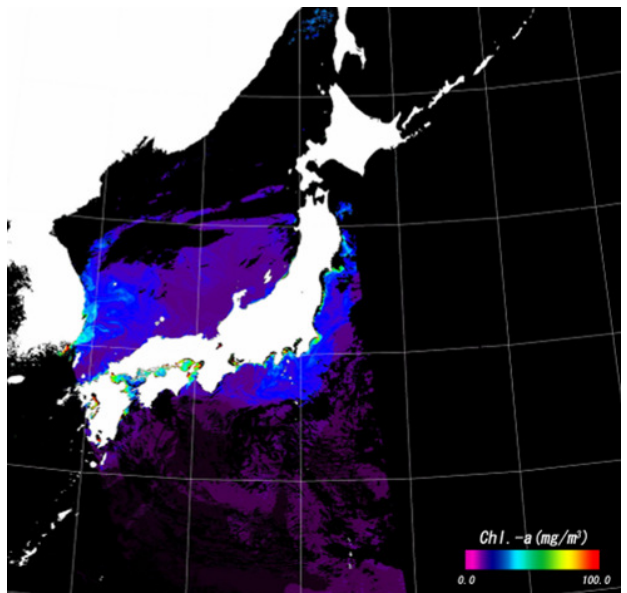


図-2 2007 年 9 月 20 日 Aqua/MODIS
(台風通過後)

キーワード Chlorophyll-a 閉鎖性水域 河川流入量 MODIS/Aqua

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL047-474-2420

して、大気上端輝度から大気分子とエアロゾル散乱を除き、水中物質の光学特性を利用して **Chl.-a** 濃度分布を評価するという手法を用いた。本研究では、この高次処理済のデータを利用して、3つの対象地の台風前後の **Chl.-a** 濃度変化を評価することにした。

播磨灘においては、一級河川である加古川および揖保川が流入する2地点と、その沖合2地点の **Chl.-a** 濃度を評価することにした。周防灘においては、一級河川である佐波川および山国川が流入する2地点と、その沖合2地点の **Chl.-a** 濃度を評価することにした。鹿児島湾においては、二級河川である新川、雄川が流入する2地点と、その沖合2地点の **Chl.-a** 濃度を評価することにした。

4. MODIS データによる **Chl.-a** 判読結果

図-1は、2007年9月8日観測の Aqua/MODIS から推定した台風通過前 **Chl.-a** データ、図-2は台風通過後の2007年9月20日観測の Aqua/MODIS から推定した台風通過前 **Chl.-a** データである。両データの単位は、 mg/m^3 である。図-3、図-4、図-5は、多時期の MODIS の解析結果から、対象とした播磨灘・周防灘・鹿児島湾における各測点が示す **Chl.-a** 推定濃度をグラフにしたものである。画像解析結果より、台風通過後には **Chl.-a** 濃度が全体的に高い値を示しており、河口部では顕著にその影響が表れていた。これは台風の影響により、河川から栄養が流れ込むことによって植物性プランクトンが増殖したこと、また、無機懸濁物質の流入による海色の変化を抽出することができた。

5. まとめ

本研究より得られた知見を以下列記した。

- (1) 播磨灘・周防灘・鹿児島湾とも台風通過後に **Chl.-a** 濃度が高くなることが確認できた。特に河口部では **Chl.-a** 濃度の変化が大きいことが分かった。しかしながら、播磨灘の加古川河口に関しては **Chl.-a** 濃度が減少していた。
- (2) 湾中心部における **Chl.-a** 濃度は、ほとんど変化が見られなかったが、鹿児島湾に関しては10倍以上増加した地点があった。この要因については現在調査中である。

今後の課題として、現地測定データを用いて実際のクロロフィル濃度を測定し、MODIS データからの推定値との検証を行う必要性があげられ、また、海流のなどの水面下の物理データを含めて、急激に **Chl.-a** 濃度が減少・増加した地点について3次的に解析することを予定している。

参考文献

- 1) 毎日新聞 2008年1月8日 東京朝刊：
<http://mainichi.jp/life/ecology/archive/news/2008/01/20080108ddm003040140000c.html>
- 2) K.Iwashita, E.K.Dean, J.C.Dozier : Multispectral Assessment for Various Chlorophyll-a Content Water Body, Advanced Research Center for Science and Human Environment Graduate School of Industrial Technology, pp.21-24, 2006.
- 3) 岩下圭之, 大木宜章 : 多時期の衛星情報による手賀沼の水質浄化の時系列解析-ハイパースペクトル計測結果を踏まえて-, 日本大学大学院生産工学研究科生命工学・リサーチ・センター研究発表講演会, 講演概要, pp.33-36, 2008

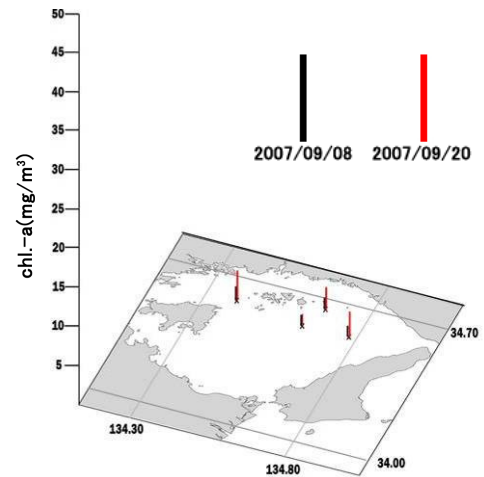


図-3 台風前後における **Chl.-a** 濃度の変化(播磨灘)

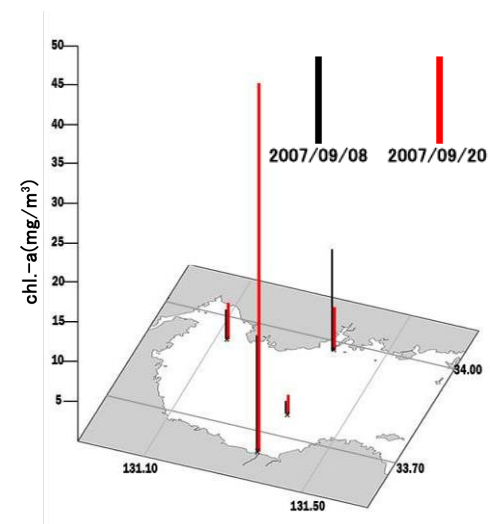


図-4 台風前後における **Chl.-a** 濃度の変化(周防灘)

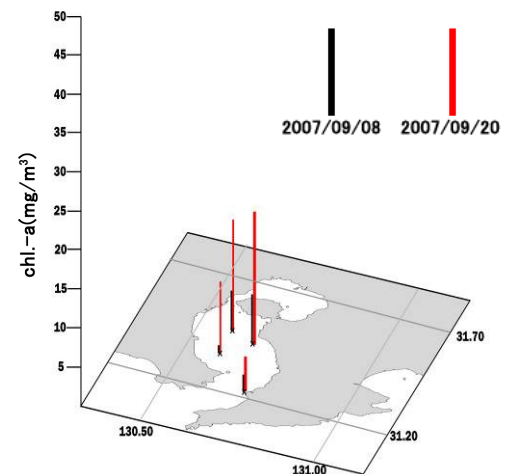


図-5 台風前後における **Chl.-a** 濃度の変化(鹿児島湾)