

海の色はなぜ変わる?

みなさんも海や湖や川を眺めたことが あるかと思いますが、場所によって水の 色が異なることに気が付きませんでした か?澄んだ青のときもあれば、緑っぱく または白っぽく濁っているときもある と思います.これは水そのものの色で あったり水の表面に土砂や植物プランクトンは、様々な色素をものが がプランクトンは、様々な色素をもって おり、赤色の色素を持つものが大増 ると、右図のように水は赤色に変色しま す.これは赤潮と呼ばれています.

自然の水は、そこに含まれる物質に よって様々な色に変化するわけですが、 人工衛星はこの水の色の変化を捉え、水 中の物質の量を測定することができます.



青く澄んだ瀬戸内海安芸灘の様子



植物プランクトンの大増殖(赤潮)

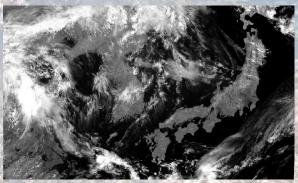
人の目より優れた人工衛星の目







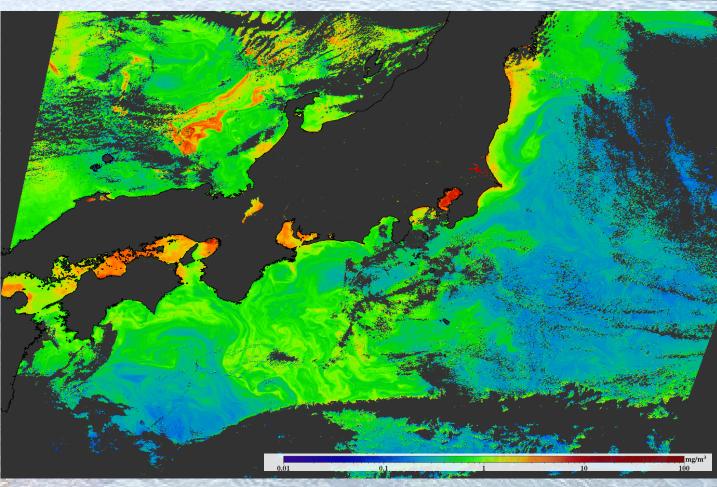
中央波長412nmの衛星データ



中央波長865nmの衛星データ

人の目は視細胞によって光を捉え,脳が合成して色を捉えます.人工衛星の地球観測センサーは光を分光して幾つかのバンドに分けて色を捉えることができ,人の目よりも詳細な色の情報を取得できます.例えば,865nmの近赤外域の光は,殆どが水に吸収される特性があるため,海の領域は黒っぽく見え,陸の領域では光が反射され白っぽく見えています.412nmは青色域の光ですが,近赤外域の光とはまた異なる情報が得られていることが分かります.

このような分光された衛星データの情報を光学理論に基づき解析することで、 水中に含まれる物質の量の定量化を行います.



気候変動観測衛星「しきさい」が捉えた海の植物プランクトン(クロロフィルa濃度)

宇宙から地球環境の解明や漁業/養殖業に貢献

人工衛星を利用することで、広大な海に拡がる植物プランクトンなど様々な物質の量を空間的に瞬時に把握することができます。例えば、海洋の植物プランクトンは、海洋生態系の食物連鎖を支え、光合成によって炭素固定を行うことから、その観測は地球環境変動の監視や解明に重要です。また、植物プランクトンは動物プランクトンや魚の餌となるため、その情報は魚の豊富な海域の探索や赤潮の探知に利用でき、漁業や養殖業のための重要な情報になります。衛星データは無償で公開されているものが多く、アイディア次第でサイエンスや産業の発展に大きく貢献できるものと考えられます。

この研究に取り組んでいるのは

比嘉 紘士(ひが ひろと)

横浜国立大学 都市科学部/大学院 都市イノベーション研究院 助教 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 博士後期課程修了 博士(環境学)

東京大学にて博士号取得後に現職。沖縄県北中城村出身。

海と音楽(JAZZや沖縄民謡など)が好き.

研究室URL: https://sites.google.com/site/hirotohiga1207/home



本棚参考図書のご紹介

高校生向け書籍

「宇宙を目指して海を渡る MITで得た学び、NASA転職を 決めた理由」(小野 雅裕(著))

「バイリンガルニュース*|

(マミ、マイケル)

※ 書籍ではなく毎週木曜日に配信されるポッドキャストです。マイケルとマミの2人が「バイリンガル会話形式」でおもしろいニュースを紹介します。英語の勉強にもなりますし、また、大きな夢を持った研究者や独特な生き方をしている様々な方々がゲストで出演する場合も多く、夢や目標を探している高校生には是非聴いてほしいと思います。

より詳しく知りたい人は(専門向け)

「水圏の生物生産と光合成」

(J.T.O.カーク(著)山本民次(訳))

「詳解 大気放射学 基礎と気象・気候学への応用し

(グラント W. ペティ(著) 茂木信宏(訳))

「Light and Water: Radiative Transfer in Natural Waters」 (Curtis D. Mobley (著))

最近の論文

Higa, H., Sugahara, S., Salem, S. I., Nakamura, Y., & Suzuki, T. (2020). An estimation method for blue tide distribution in Tokyo Bay based on sulfur concentrations using Geostationary Ocean Color Imager (GOCI). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 106615.