

3. 宇宙から見た海の環境とプランクトン

石坂 丞二（教授 Ph.D）

はじめに

現在、いろいろな環境問題が話題になっています。海に関しても例外ではなく、人間によると考えられる様々な変化が起きています。しかし、人間が普段から住んでいる陸と違って、海での環境の変化を調べることは大変です。最近、人工衛星によって宇宙から海を調べるリモートセンシングと呼ばれる技術が発達してきており、船だけでは難しい広い海についての情報を頻繁に得ることができるようになってきています。ここでは海の環境を宇宙から調べることについて、特にプランクトンとの関係について話をします。

1. 宇宙から何が見えるか

人工衛星からの地球の画像というと、多くの皆さんは天気予報での雲の分布を思い浮かべるのではないのでしょうか。台風の雲がどんどん動いていく様子は大変わかりやすいと思います。一方、スパイ衛星では車の場所まで見えることが話題になったりもします。インターネットを利用すると自分の家の屋根まではっきり写っている画像が見えることに驚かれた人も多いかもしれません。

海についても、人工衛星からいろいろな項目が測定できるようになってきています。表面水温は 20 年以上前から衛星で測定され、水温の変化している場所は魚が多いため、漁船で漁場探しに利用されています。海上風は波を作り出すために船を運航する上でとても重要です。その他にも、海底地形や海流がわかる海面の高さや、海

氷、日射量、降水量なども測定することができるようになってきています。これらのデータの多くはインターネット上で公開され、自由に利用することができます。

2. 有明海の赤潮

海的环境を考えたときに、赤潮という現象を聞いたことのある人は多いと思います。これは海の中のとても小さく顕微鏡でなければ見えない植物プランクトンが大発生する現象で、海の色が肉眼でもわかるくらい変化し、魚や貝を殺してしまいます。この原因としては、自然現象もありますが、日本ではその多くが家庭排水や畑の肥料が川を通じて海に流れ込み、植物プランクトンの生長に必要な栄養塩を過剰に供給してしまう（富栄養化と呼ばれる）ために、起こると考えられています。

本来植物プランクトン自体は、海の中の草や木にあたり、光合成によって動物が生きるために必要な有機物を作り出してくれる大切な生き物です。しかし、増えすぎて魚の鰓につまったり、できた大量の有機物が分解されるときに酸素を使ってしまい、海水中の酸素が減少してしまうと問題が起きます。また毒をもった種類が増加してしまうこともあります。

有明海では 2000 年から 2001 年にかけての冬に、大規模な赤潮が発生し、栄養塩の不足によって海苔に大きな影響が出たといわれています。また今年も夏に別の種類の赤潮が出て、養殖ガキなどに大きな被害が出ています。有明海では近年赤潮が増加し、諫早干拓との関係も問われていますが、因果関係に関してはまだはっきりしていません。

赤潮は、人間の目でも色が変わって見える現象ですので、人工衛星でも測定が可能です。図1に人工衛星から測定した2000年から2001年にかけての有明海の植物プランクトンの量を示してあります。12月3日にはまだあまり植物プランクトンは多くありませんが、12月6日になると有明海の広い範囲で赤潮状態になります。これが3ヶ月もの間継続していることがわかります。このような長期にわたる赤潮は、このとき以前にも以降にも報告されていません。赤潮がいつどこで起こり、どの程度の間続くのか、現在も人工衛星データを用いた解析をしていますが、降雨との関係については、ある程度明らかになりつつあります。残念ながら諫早湾の締め切り以前のデータはないので、その因果関係ははっきりしていません。

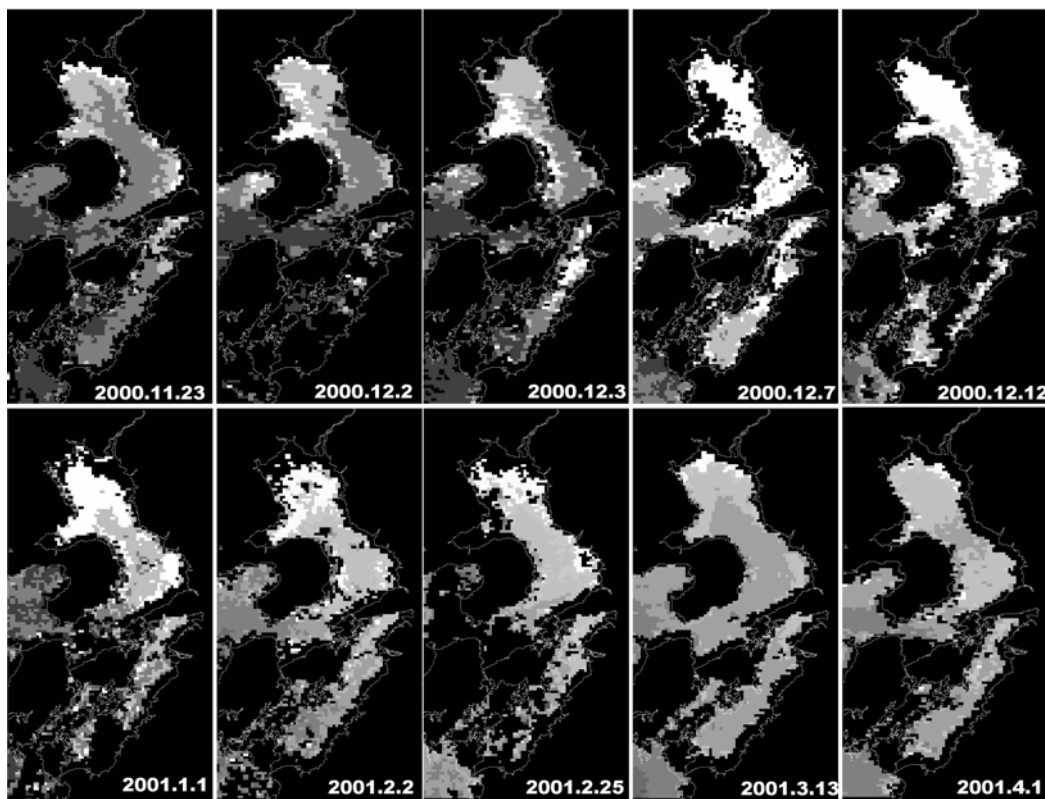


図1. 2000年から2001年の冬の有明海の赤潮（白い海域）

3. 東シナ海的环境

東シナ海では、最近中国や韓国沿岸で赤潮が多く発生しています。韓国沿岸の赤潮が、対馬海峡を渡って、日本沿岸に来たことがあるとも言われています。また日本海側を中心に問題となっているエチゼンクラゲも東シナ海から対馬海峡を通して日本海に入ってきているといわれています。さらにさまざまな国のゴミが、沿岸に打ちあがることも話題になっています。人工衛星による観測では、クラゲやゴミを直接見ることはできません。しかし、有明海に関して述べたように、赤潮を観測することは可能です。実際に韓国で最近頻繁に起こっている赤潮の発生状況や、それが日本に伝わってくる様子も観測されています。またクラゲの流入が、中国の大河川である長江からの淡水と関係あるとも考えられていますが、この長江の淡水の流れは、人工衛星で植物プランクトンの多い海域として見ることができます（図2）。

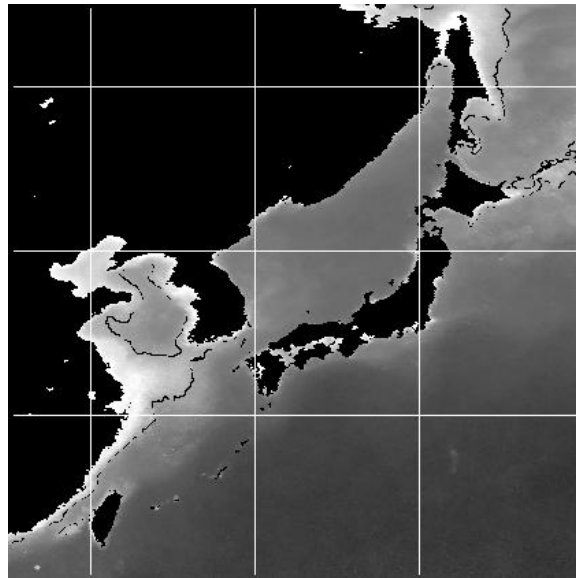


図2. 長江から流入した植物プランクトンの多い水（白い海域）が対馬海峡にまで達している（1998年8月）。

おわりに

人工衛星によって海の環境を調べる技術は、まだまだ生まれただばかりです。もちろん人工衛星だけでわかることは多くはありません。しかし、地球の約7割をも占める海は地球の環境を考える上では必要不可欠であり、人工衛星のデータはそのもっとも有効な手段です。船と人工衛星のデータを組み合わせて、我々の住んでいる地球の環境の状態を知りながら、人間が生きていくことは、これからとても重要になると考えられます。