

衛星データによる有明海の透明度及び海面温度解析に関する研究

長崎大学大学院 学生会員○花田 泰文
 長崎大学工学部 正会員 立入 郁
 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1.はじめに

広域的な範囲を直接的な観測だけで行っていくことは、時間的にも頻繁な実施が難しく、長期間継続して行うには、人的・資金的にも難しいといえる。広域的な範囲の解析には、広域性と周期性を有する人工衛星データの利用が効果的であるといえる。

本研究では、有明海を対象とし、LANDSAT-7号ETM⁺を用いて、衛星画像と同時刻の地上における現地観測の関係から、モデル式の構築を行い、また得られたモデル式により、この海域の環境変動の推定を試みた。

2.現地観測

2.1 観測概要

人工衛星 LANDSAT-7 号が有明海上空を通過する日時に合わせて、2002年8月4日の午前10時から11時にかけて船上からの観測を行った。現地データの観測地点を図-1に示す。現地での観測地点については各研究機関が行っている定線観測をもとに選定した。

観測項目に関しては透明度、水温、気温、塩分濃度、クロロフィルaの5項目とした。

2.2 観測結果

現地観測のデータから、有明海の湾奥部では透明度は低い値となっており、島原・深江沖の湾中央部から湾口部については高い値となっていた。水温は顕著な差はみられなかったものの、湾口部において多少温度が高くなっていた。塩分濃度は深江付近よりも島原付近のほうが高濃度であった。

3.手順と解析手法

有明海におけるモデル式の構築するための流れを図-2に示した。

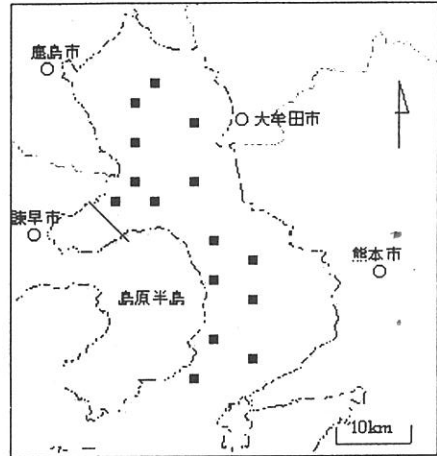


図-1 観測地点

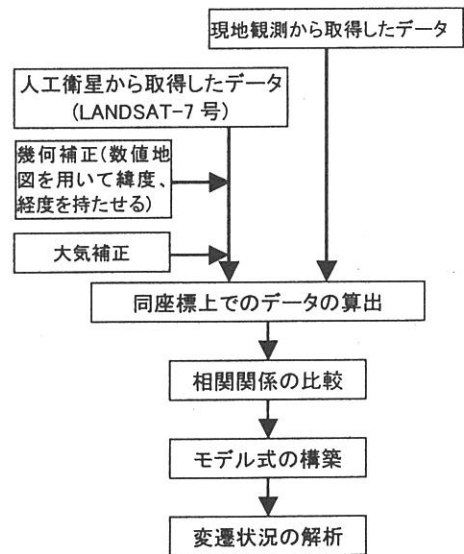


図-2 有明海環境変化の解析フロー

- Step1: 海上での観測データの取得
- Step2: 衛星データの解析(数値地図図を用いて座標を持たせる)
- Step3: 衛星データと観測データとの比較から、モデル式を構築
- Step4: 得られたモデル式を用いて、有明海の変遷状況の解析

4.モデル式の推定

現地調査と LANDSAT-7 号のデータから、透明度に関しては反射率 ρ と観測値、海面温度に関しては衛星データを温度に換算した値 ρ と観測値について相関関係を求めた(図-3)。夏期のモデル式を透明度については(1)式、海面温度については(2)式に示す。

$$\text{透明度} : \text{Trans}(m) = -264.73 \times \text{ref.}TM_2 + 10.206 \quad (1)$$

ref. TM_2 : LANDSAT のバンド 2 の反射率

$$\text{海面温度} : \text{SST}(\text{°C}) = 1.6904 \times T_6 - 7.8121 \quad (2)$$

T_6 : LANDSAT のバンド 6 から算出した温度

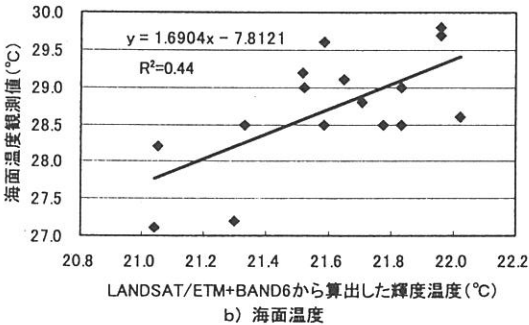
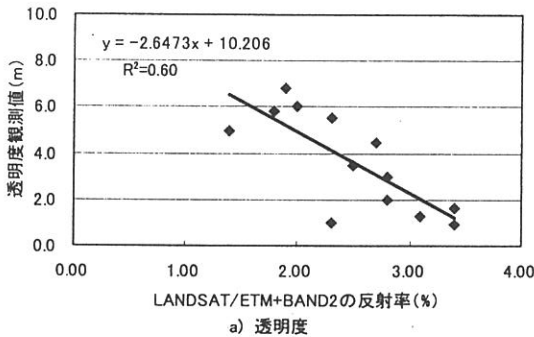


図-3 観測値と解析値の比較

図-3(a)は透明度の相関関係を示す。決定係数は $R^2=0.60$ となった。図-3(b)は海面温度の相関関係を示す。決定係数は $R^2=0.44$ となった。

5.モデル式の検証

図-4 は研究機関が行っている定線観測をもとに実測値とモデル式との関係式を示した。透明度(a)

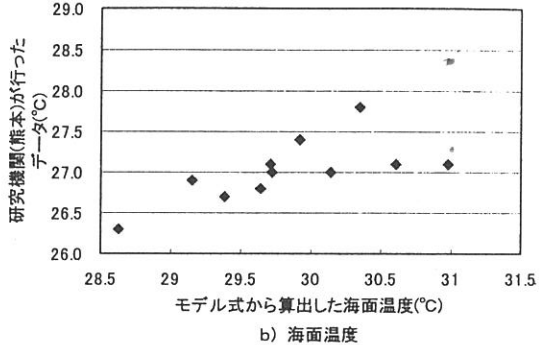
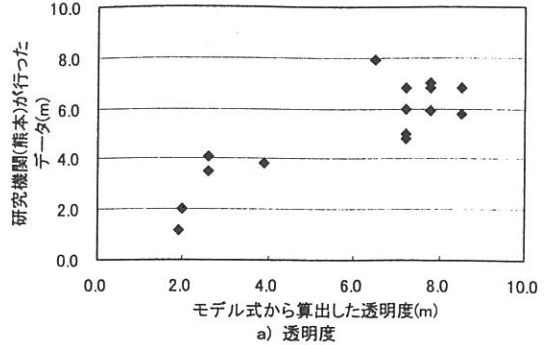


図-4 研究機関が行ったデータとモデル式との関係

に関して、決定係数 R^2 は 0.73 と高い相関を得ることができた。そのことにより解析手法の妥当性を確認することができた。一方、海面温度(b)に関しては、研究機関のデータの方が低かった。海面温度に関しては、観測時間の違いなどの影響が考えられる。

6.おわりに

本研究では、現地観測と衛星データを用い、透明度と海面温度に関するモデル式を構築することができた。また、透明度に関しては、モデル式による推定結果は、研究機関の観測値ともよく一致していた。

今後も、衛星データと同日の現地観測を継続的に行っていき、モデル式の精度を高めていくことが必要である。最後に、本研究の遂行に際して、熊本水産研究センターに貴重なデータを提供して頂きました。ここに記して深謝します。

参考文献

- 1) USGS, Landsat 7 Science Data Users Handbook, 2000.