

現地観測と衛星画像を用いた有明海の水質特性に関する検討

佐賀大学工学部 学 ○諸永 真美
 佐賀大学工学部 正 大串 浩一郎
 佐賀大学大学院 学 酒見 諭

1. はじめに

有明海は、わが国最大の潮位差をもつ半閉鎖性内湾で、豊富な魚介類の漁獲があり、中でも海苔の生産は日本一である。しかし近年、有明海では赤潮の発生、海苔の不作といった水環境に関する問題が生じている。有明海では漁場の保全を目的とした定期的な観測が行われており、対象地域の実際の水質および流速などのデータを得ることはできるが、現地調査は天候に左右されやすい。さらに、有明海のような広い海域を定期的に調査するには多大な時間、労力、コストがかかる。

そこで本研究では、このような広い水域に対して有効な手法の一つであるリモートセンシングを活用し、人工衛星 Landsat の画像と現地観測データを用いた有明海の水質調査方法について検討した。

2. 研究方法

衛星画像を用いた水質分析方法とは、画像から放射輝度等を読み取り、この値から透明度や水温等の水質を推定するものである。この分析を行う際には、衛星画像を幾何補正および大気補正する必要がある。一般的には、この処理はリモートセンシングソフトを用いて行うが、使用ソフトによって多少の違いが現れる。本研究では表-1のような二つの異なる方法で画像処理を行った。使用したデータは 1988 年～2000 年までの 5 枚の Landsat-TM 画像である。

3. 結果と考察

表-1の方法1と方法2で処理を行った結果を図-1に示す。この図は有明海における数地点の放射輝度をプロットしたものである。この図を見ると、処理方法の違いによって極端に異なる値となる地点はなく、波長域ごとに集まっていることがわかる。このことから、画像処理方法の違いによる誤差は位置によって生じるものではなく、バンド単位で生じるものであると考えられる。

表-1 比較検討した画像処理方法

	使用した画像解析ソフト	
	幾何補正	大気補正
方法1	PCI GCPWorks	LOWTRAN7
方法2	ERDAS IMAGINE	ATCOR

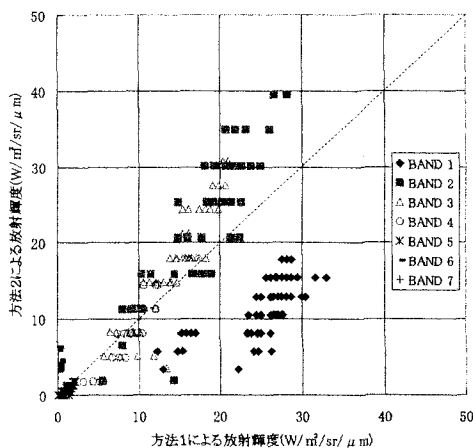


図-1 画像処理法の相違により得られる放射輝度の違い

表-1 に示した二つの方法で処理した衛星画像と現地観測データを用いて、放射輝度による透明度 (SDD(m)) と海水面温度 (STT(m)) の推定式を線形回帰分析から以下のように求めた (R は相関係数)。

方法1

$$SDD = \exp(1.3771 + 0.0028TM_1 - 0.0047TM_2 - 0.1934TM_3 + 0.3076TM_4 + 0.1681TM_5 - 1.3571TM_7) \quad (R=0.656)$$

$$STT = \exp(2.9649 + 0.0189TM_6) \quad (R=0.241)$$

方法2

$$SDD = \exp(1.1678 + 0.0019TM_1 - 0.0113TM_2 - 0.0913TM_3 + 0.0734TM_4 + 0.7256TM_5 - 0.5218TM_7) \quad (R=0.753)$$

$$SST = \exp(2.6898 + 0.0697TM_6) \quad (R=0.791)$$

ここで、 TM_i は、衛星 Landsat のバンド i のスペクトル放射輝度 ($W/m^2/sr/\mu m$) である。

これらの式から求めた推定値と現地観測による実測値とを比較したものが図-2、3である。これらの図から実測値と推定値の相関については、方法2の方が精度が高いことが分かる。特に海水面温度の精度には差があり、これは大気補正方法の違いが表れていると考えられる。

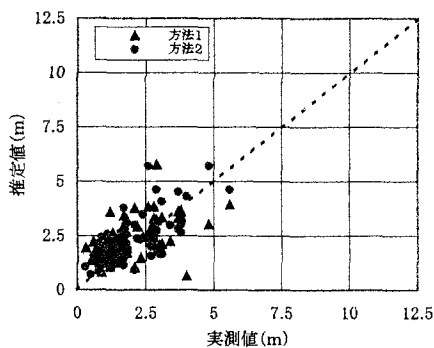


図-2 透明度の比較

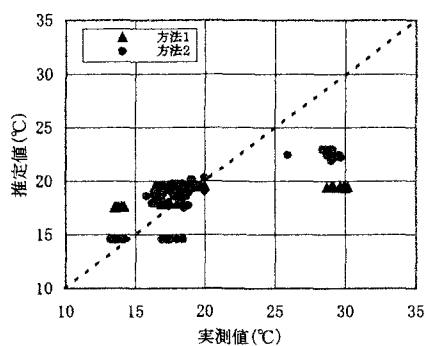


図-3 海水面温度の比較

4. おわりに

本研究では、現地観測と衛星画像により有明海の水質調査方法の検討を行った。その結果、特に、衛星画像の大気補正方法は、波長帯の短いバンドに影響を与えることが分かった。また、画像データと現地観測の回帰解析により透明度と海水面温度のモデル式を求めた結果、LOWTRAN7 よりも ATCOR による大気補正がより有効であることも確認できた。今後は、この二つ以外の水質項目についても検討する予定である。

謝辞：本研究で用いた衛星画像は、宇宙開発事業団（現：宇宙航空研究開発機構）よりデータ提供を受けたものである。また、現地観測データは沿岸各県の水産振興センターより資料提供を受けた。記して謝意を表す。