

ランドサットデータの画像処理による海域水温分布表示

㈱四電技術コンサルタント 正員 ○佐伯正教

㈱四電技術コンサルタント 吉本敏博

㈱四電技術コンサルタント 宮地修一

1. はじめに

衛星リモートセンシングは、広い地域を同時に、複数の電磁波長域において、同じ条件で繰り返し観測できるという、地球環境の経時的変化の監視にきわめて有利な特性を有している。本報告では、ランドサット5号の衛星データをパソコンで解析し、画像処理装置を用いて海水面の相対水温分布表示を行う「相対海面水温分布表示システム（SST Mapping System）」を紹介するとともに、海水温の実測値と比較した結果について報告する。このシステムで採用されたアルゴリズムは、よく知られたものであるが、日常的な使用を考慮して開発が行われた点に特徴がある。

2. システムの概要

現在、多くの地球観測衛星が運用されているが、今回使用したランドサット5号の諸元は、表-1に示す通りである。

ランドサット5号は、多重スペクトル走査放射計（MSS）とセマテックマッパー（TM）の2種類のセンサーを搭載している。本研究では、地上分解能が高く（30m、バンド6除く）、熱赤外波長域を同時に扱えるTMデータを利用した。TMセンサーの熱赤外バンド（バンド6、観測波長帯10.4～12.5μm）の地上分解能は120mである。

相対海面水温分布表示システム（SST）は、近赤外データ（バンド4）を利用して陸域部と海域部を分離し、陸域部を可視光線（バンド1～3）、海域部を熱赤外線（バンド6）のデータをもとにそれぞれフルカラー表示するものである。同時に海域部の水温に対応した色スケールも作成する。図-1にSSTの作業フローを示すが、パソコンによる一連の作業は、対話形式で条件設定を行った後、自動的に行われる。

3. 解析事例

香川県西部海域における、平成6年8月8日10時のランドサットデータを本システムにより解析した結果を図-2に示す。（原図はフルカラー表示）

本システムは、基本的には相対水温の分布を表示するものであるが、いくつか提唱されているランドサットTMバンド6の輝度値（DN値）を温度に変換する式のうち次式を用いて水温の推定を行った。

表-1 ランドサット5号の諸元

項 目	
衛星地上高	705 km*
周 期	99 分
軌道傾斜角	98 度
回帰日数	16 日
降交点通過地方時	午前 9時40分*
打ち上げ年月日	1984年 3月 1日

* 公称値

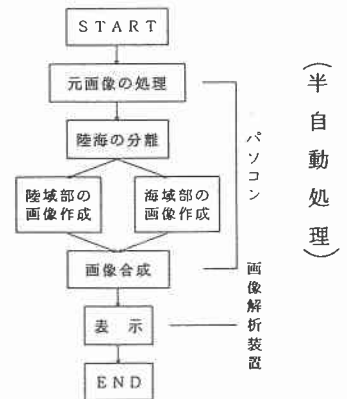


図-1 作業フロー

（換算式
：RESTEC）

$$R = \frac{V}{255} (1.896 - 0.1534) + 0.1534$$

$$\frac{R}{1.239} = 5.1292 \times 10^{-4} T^2 - 1.7651 \times 10^{-2} T + 1.6023$$

V：補正済みCCTのDN値（フロッピーディスクのDN値）

R：絶対放射輝度（mW/cm² sr）

T：絶対温度（K）

上記の換算式を用いて求めた水温分布のコンターは、図-3に示す通りである。

また、図上のA点においては、香川県水産試験場が現地水温の連続観測を実施しており、この値との比較を行った結果は、表-2に示す通りであった。

表-2 現地観測値との比較

V (DN値) 5×5ピクセル	最小値	中間値	最大値
	151	152	153
水温計算値 (t℃)	29.37	29.78	30.19
水温実測値 (t℃)	29.93		

今回の解析値は、現地の実測値とよく一致しているが、一般的にはランドサットデータからの換算による水温値の精度は0.5℃程度と言われている。

4. まとめ

本システムは、10km四方程度の範囲の海域を対象に、簡易に水温分布の傾向を把握する事を目的として開発されたものである。今後、現地海域の実測値をもとにした推定を行うことができれば、水温値そのもののモニタリングも可能と考えられる。

今回使用したランドサットデータは、NASDA EOCによって受信・処理され、RESTECからフロッピーディスクとして配布されたものである。また香川県水産試験場からは、貴重な現地海域の実測水温データを提供していただいた。なお、本システムは、高知女子大学家政学部生活理学科大村研究室との共同研究により開発されたものであり、本論文を作成するに当たっては、多大な御指導、御助力をいただいた。

これらの方々に深く感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 大村 誠・縣島宏枝・中谷知子・松尾禎子・金子光広・宮地修一：ランドサット画像を用いた海面水温分布表示と地形解析，高知女子大学紀要 自然科学編，第41巻，47-64，（1993）。
- 2) 宇宙開発事業団地球観測センター編：地球観測データ利用ハンドブックーランドサット編・改訂版ー，リモート・センシング技術センター，6-1 - 6-2，（1990）。

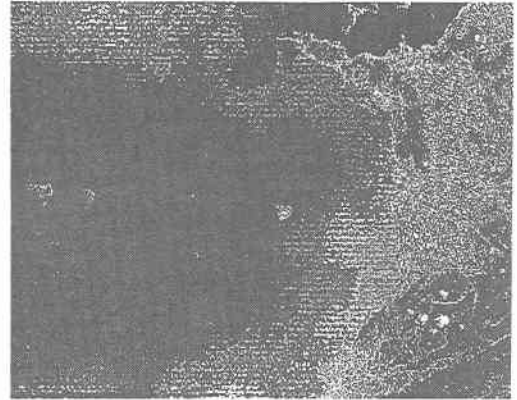


図-2 相対水温分布（観音寺沖）

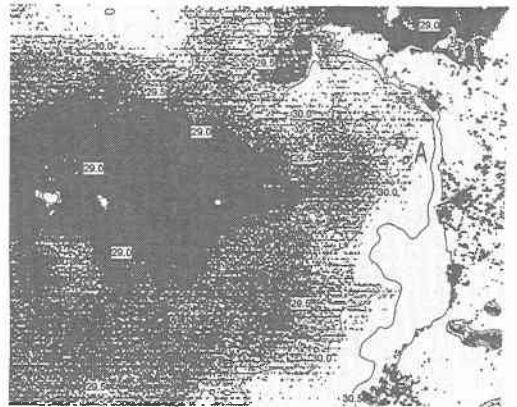


図-3 水温分布コンター図