

東京理科大学土木工学科 正会員 大林 成行

東京理科大学土木工学科 学生員 桜井 浩

前田建設工業株式会社 小島 尚人

1. はじめに

従来から、リモートセンシングデータを用いた沿岸海水域における水理現象の観測には、熱赤外バンドを用いることにより、温度を介した解析方法が最も多く用いられている。このため、熱赤外バンドをもたないランドサットデータは沿岸海水域の水理現象の観測にはほとんど用いられていないのが現状である。しかし、沿岸海水域における水理現象の把握を目的としたランドサットデータの有効な解析方法が明らかになれば、今後の沿岸海水域における水理現象の研究に大きく寄与するはずである。そこで、本研究は、ランドサットMSSデータを用いた沿岸海水域における水理現象の把握を目的に、最も一般的で、かつ有効な解析方法である画像強調に着目し、その主な手法であるコントラスト強調処理、カラー合成処理、比演算処理といった項目ごとに、考えうる全ての方法について画像処理を実行するとともに、沿岸海水域における水理現象の把握といった目的のもとで、最も効果的なランドサットMSSデータの解析手順を提案した。

2. 解析領域と使用データ

解析対象領域は、海峡を通じての海水交換現象が顕著に現れる地域として関心を集めている、瀬戸内海の鳴門海峡、明石海峡、来島海峡の3つのエリアを選定した。なお、実際の解析作業としては後述する画像強調の手法を多くの角度から詳細に検討するために、上記3つの対象領域を中心に、観測年月日の異なるデータも含めて17エリアについて検証を行った。また、使用したランドサットMSSデータは表-1に示すとおりである。

表-1 使用データ

	観測日	PATH / ROW	主な対象領域	適用
1	1981年 9月16日	118/36	明石海峡	ローゲインデータ ランドサット2号データ バルク補正
2	1981年 1月 8日	119/36	鳴門海峡	ローゲインデータ ランドサット2号データ バルク補正
3	1979年10月 8日	120/36	来島海峡	ローゲインデータ ランドサット3号データ バルク補正

3. 画像強調処理

3.1 コントラスト強調処理およびカラー合成処理

ランドサットMSSデータの各バンドについてコントラストストレッチング (Contrast- Stretching) を行い、処理結果をグレースケールおよびシュードカラーとして画像出力した。また、カラー合成処理として、4バンド、5バンド、6バンドのデータを用いてナチュラルカラー画像およびフォールスカラー画像を作成した。ここで、一般によく用いられる7バンドデータのかわりに6バンドデータを用いるのは、水域を対象とする場合、7バンドのデータにはラインノイズが顕著に現れてしまうためである。以上の結果に対し、沿岸海水域の水理現象の把握という点から検討を行った。

3.2 比演算処理

比演算処理の作業フローを図-1に示す。本研究では以下に述べるように、沿岸海水域の水理現象の把握を目的とする比演算処理に関して、①ノイズの低減処理の方法、②比演算結果の圧縮方法、③比演算バンドの組合せ、という3つの観点からそれぞれの項目ごとに最も有効な手法を検討した。

1) ノイズの低減処理方法の検討 比演算処理により逆に強調される傾向にあるセンサーの感度の変動やノイズの影響を除去するために平滑化処理の有効性を検証した。すなわち、1つの画素に対する平滑化の範囲をそれぞれ、①3ライン×3カラム、②8ライン×1カラム、③8ライン×4カラム、④8ライ

ン×8カラムとして平滑化処理を行った場合、および平滑化処理を行わない場合の合わせて5つのケースについて比演算処理を実行し比較・検討を行った。

2) 比演算結果の圧縮方法の検討 比演算結果の圧縮方法として、①線形圧縮、②対数圧縮、③アークタンジェント圧縮の3種類を、またこれらの圧縮方法によって実際に圧縮を行う比演算結果の範囲、すなわち出力側レンジのフルスケールに対応させる比演算結果の範囲のとり方として、①全範囲、②平均値を中心とした95%の範囲の2種類を考え、それぞれ組合せて6つのケースについて比演算処理を実行し比較・検討した。

3) 比演算バンドの組合せの検討 ランドサットデータを用いた場合の単バンド比演算における全ての組合せ、すなわち、①4バンド/5バンド、②4バンド/6バンド、③4バンド/7バンド、④5バンド/6バンド、⑤5バンド/7バンド、⑥6バンド/7バンドの6つのケースについて比演算処理を実行し比較・検討を行った。

4. まとめ

以上、極めて多くのケースについて行ってきた、沿岸海水域の水理現象の把握を目的としたランドサットデータの有効な解析方法についての検討をまとめると以下のとおりである。

① ランドサットデータが内存している沿岸海水域の流動特性に関するおおよそのパターンを把握するには、4バンドあるいは5バンドのデータを用いたコントラスト強調処理、およびカラー合成処理が有効であるが、処理が容易なコントラスト強調処理の方がより効果的である。

② 4バンド、5バンド、6バンドを用いたカラー合成処理を行うことで、海水域において判別のむずかしい陸域(島)と雲との区別が容易になる。

③ 沿岸海水域の流動パターンを抽出するには、4バンド/5バンドあるいは4バンド/6バンドの比演算処理が有効である。

④ 比演算処理の際、ノイズ低減処理として8ライン×8カラムの平滑化処理を実行することが出力画像の質を高める上で有効である。また、圧縮方法は、線形圧縮、対数圧縮、アークタンジェント圧縮のどの手法を用いても良いが、比演算結果の平均値を中心とした95%の部分、出力側レンジのフルスケールに対応するように圧縮すると、陸域が自動的にマスクングされ、作業能率の面から考えると有効である。

以上のことから、図-2に示すような、ランドサットデータを用いた沿岸海水域の水理現象の把握を目的とした解析処理のモデルプランを提案することができた。すなわち、ランドサットMSSデータを用いて沿岸海水域の水理現象を把握しようとする場合、図-2に示す流れに沿って解析する方法が有効であり、非常に興味深い結果が得られる。

<参考文献> 安田、江森、中川、飯坂；比演算処理とその応用、東京サイエンティフィックセンター、1979.12

