

IV-212

ランドサットTMデータにおける波と 濁りの情報の分離

(財)リモートセンシング技術センター
東京理科大学工学部

正員 高崎健二・杉村俊郎・田中總太郎
正員 小林智尚・西村司

1. はじめに

筆者らは、先に文献^{1) 2) 3)}に記載された水の特性を最確認するために、水の分光反射率および分光減衰係数の測定実験を可視域から中間赤外域について行った。⁴⁾

この実験で得られた成果を踏まえ、LANDSAT-TMのバンド5画像および可視または、近赤外画像(バンド1、2、3、4)を組合わせる事によって波と濁りの分離の方法について検討を行った。

2. 波と濁りの分離の原理

可視、近赤外帯域の画像を使って水中の情報を得る場合、水面表皮の情報も多く含まれるため、水面と水中の混合した情報を持った画像を扱う事となる。

今回は、水面と水中の情報を含むデータから、水面表皮の情報を除去することにより、水中の情報だけを抽出する手法について考えた。

まず、筆者らが行なった分光減衰係数測定の結果を図-1に示す。これは、硫酸バリウム(BaSO_4)白板を3mm、水槽に沈め、分光減衰係数の測定を行なった結果である。このグラフよりTM5帯域($1.55\sim 1.75\mu\text{m}$)およびTM7帯域($2.08\sim 2.35\mu\text{m}$)では分光減衰係数が大きく、水中の情報をほとんど反映していない事が分かる。

図-2に示したグラフは、静水面(a)およびポンプで圧搾空気を送り込んで水面を乱し、水面反射の強い点(b)、中間点(c)、弱い点(d)について分光反射率を測定した結果を示している。静水面および水面反射の弱い点においてはTM5、TM7帯域の反射は、ほとんど見られないが、水面反射の増加に伴って反射は強くなっている事が分かる。これはTM5、TM7帯域における反射の多くが水面反射を成分としていていると考えられる。また可視、近赤外においても水面反射の強さに伴って反射が増大している。これは当然の事ながら可視、近赤外域の衛星画像も水面状態の影響を強く受けている事を意味する。

これらより、TM5を水面の情報とすれば、水面と水中の混合した情報を持つ可視、近赤外域画像と組合わせる事によって水面と水中の混合した情報から水面の情報の分離は可能であると考えられる。

3. 事例

1988年9月26日撮影(シーン伊勢)のLANDSAT-TM画像を使って、波と濁りの分離を試みた。

まず、波と濁りの混合した画像をTM1画像、波の成分画像をTM5とする。TM5画像に表れているのが水面表皮の情報だけであるとすれば、"TM1-TM5"の単純差分画像を作成すれば、水中の情報のみを抽出することができ。解析に使用したTM1、TM5帯域画像を図-3、図-4に示す。また、図-5にTM1、TM5画像より作成した差分画像を示す。

4. まとめ

作成した差分画像では、TM1、TM5画像に含まれる波の成分が相殺し合う事によって水中の濁りの成分のみが明瞭に抽出された。この他に、差分画像では、センサ自身によるラインノイズも低減されていた。

中間赤外画像と可視域及び近赤外域の画像を用いた差分画像の作成は、水中における対象物を明確にすることができ、汚染海域などの判読を行なう際に有効な方法であると思われる。

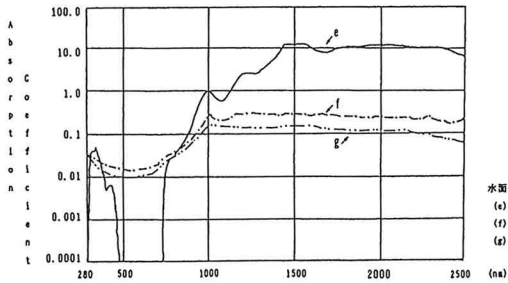


図-1 水の分光減衰係数

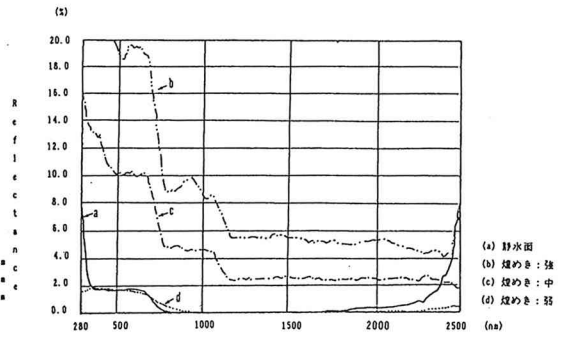


図-2 水の分光反射率

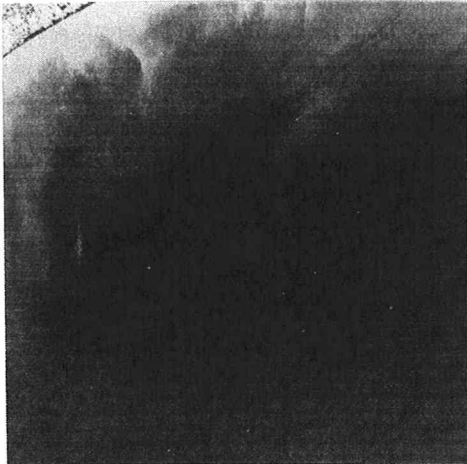


図-3 TM-BAND1画像（波と濁りの情報）



図-4 TM-BAND5画像（波の情報）

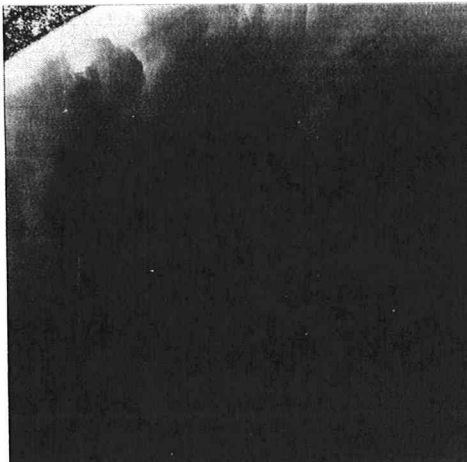


図-5 差分画像(TM1-TM5)（濁りの情報）

参考文献

- 1) Wolf and Zissis, The Infrared Handbook, Office of Naval Research, Department of Navy, Arlington, VA, 1978, pp.3-107-108
- 2) E.E.Bell et al, Journal of The Optical Society of America, Vol.52, February 1962, pp.201-209
- 3) G.C.Ewing(ed.), Oceanography from Space, Wood Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA, WHOI Ref.No.65-10, April 1965
- 4) 高崎健二他、水の分光反射率および分光減衰係数の測定実験、日本リモートセンシング学会、学術講演会論文集、平成6年5月