

IV-116 異なる種類の衛星リモートセンシングデータに内在するテクスチャの違いについて

東京理科大学 正会員 大林 成行
 東京理科大学 正会員 小島 尚人
 ○東京理科大学 正会員 Tashpolat Tiyyip
 （中国新疆大学留学生）
 東京理科大学 学生員 中村 靖雄

1.はじめに オゾン層の破壊、砂漠化の進行、大気の温暖化等といった地球環境の危機が強く懸念されている現在、グローバルな視点から地球を観測できる衛星リモートセンシングは大きな注目を集めている。我が国においては、MOS-1をはじめとする種々の地球観測衛星から観測収集されるデータの配布体制が整備、運用されており、また、新たな地球観測衛星の打ち上げも予定されている。衛星データの高分解能化に伴い、画像に内在する空間情報としてテクスチャの利用への期待が高まっており、これを用いた解析事例も数多く報告されている。しかし、評価データの種類、観測時期、観測条件の違い等の理由から、得られるテクスチャ解析結果は様々であり、衛星データに内在するテクスチャを的確かつ定量的に捉えようとする研究アプローチは後を断たない¹⁾。本研究では、このような状況の中、MESSR、TM、HRVデータといった3種類の高分解能センサから観測収集される衛星データに内在するテクスチャ特徴量を抽出し、相互に比較することによって衛星データが捉える土地被覆項目別のテクスチャの特性を評価するとともに、土地被覆分類精度の向上等、衛星データの実利用化へ向けた展望をまとめるものである。

2.研究の目的 本研究の目的は次に示す3点である。

①これまで数多く報告されているテクスチャを用いた解析事例を参考にしつつ、異なる衛星データに内在するテクスチャ特徴量を比較、評価する手法を絞り込む。

②①で絞り込まれた手法をもとにテクスチャ特徴量を抽出しMESSR、TM、HRVデータに内在するテクスチャを比較、評価する。

③データ利用者にとってわかりやすい評価指標を作成し、テクスチャをより効果的に用いるための資料をとりまとめる。

3.研究の流れ 本研究の流れを図-1に示す。評価対象領域は、テクスチャ解析を進めるうえで適切な土地被覆項目をほぼ網羅している東京都伊豆大島とした。また、評価対象データは季節を同じくすべきであるが、雲の影響がなく画質が良好であるという条件を同時に満たすことを念頭におき、表-1に示すデータを選定した。評価にあたっては、図-1に示す土地被覆項目毎に①一様性、②コントラスト、③濃度線形依存性といったテクスチャ特徴量を求め、定量評価した。

4.テクスチャ解析による評価

(1)評価方法 一般にテクスチャとは、画像における「きめ」や「あらさ」といった画像判読要素の1つとして取り扱われ、そのため視覚によって定性的に表現されることが多い。本研究では、処理が簡便でテクスチャを定量的に捉えるうえで高い効果が報告されている「同時生起行列」による解析手法を採用し²⁾、全ての画素に対して隣接する8画素から、0度、45度、90度、135度といった濃度対を捉える際の方法別に同時生起行列を作成した。

(2)評価結果

(a)定量評価結果 本研究では、検討ケースとして衛星データ別、

表-1 評価対象データ

衛星データ	観測エリア		観測時期	雲量
	バス	ロウ		
MESSRデータ	第2系20	71	1988年2月9日	0%
TMデータ	107	36	1987年6月6日	20%
HRVデータ	331	280	1988年10月4日	30%

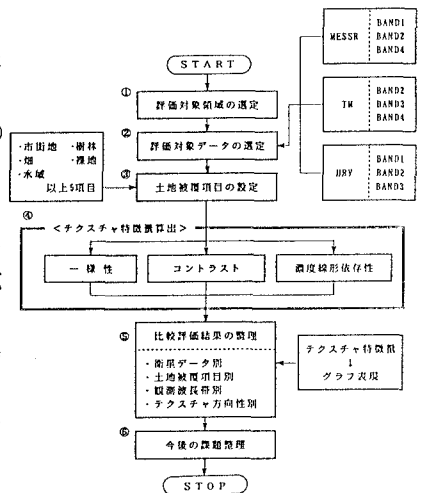


図-1 研究の流れ

テクスチャ特徴量の種類別、方向性別、観測波長帯別、土地被覆項目別に合計540ケースを設定し、テクスチャ特徴量を算出した。ここでは紙面の都合上、可視赤色域における一様性とコントラストの結果を図-2(a), (b)にそれぞれ示す。一様性は土地被覆状況が複雑であり、空間周波数成分が最も卓越している市街地が最も低い値を示した。衛星データ間で比較すると、TM、HRV、MESSRの順に値が高くなっており、樹林においてはMESSRとHRVがほぼ同じ値であるのに対し、TMはその1/2以下となっている。これは、6月という時期に観測されたTMデータでは、樹林が活性化するため、同時生起行列内で同じ濃度対が生起する確率が低くなったためと考えられ、土地被覆の変化がテクスチャ特徴量に大きく反映されることがわかる。一方、コントラストにおいては一様性と全く相反する結果が得られており、どの衛星データにおいても市街地の値が最も大きく、衛星データ間ではTMが最も大きい値を示す。このように土地被覆項目別のテクスチャ特徴量の違いをパラメータとして有効に利用すれば、土地被覆項目別に経時変化を定量的に把握したり、土地被覆分類精度の向上が期待できる。

(b)方向性評価結果 テクスチャの方向性の評価では、画像の視覚による定性評価と、テクスチャ特徴量の値が最も大きい方向をテクスチャの卓越方向として捉える定量評価を行い、表-2に示すようなベクトル表現による指標を作成した。

市街地のように比較的特徴量大きい土地被覆項目については、視覚評価及び定量評価のそれぞれにおいて捉えられる方向性がほぼ一致しているのに対し、他の土地被覆項目については、衛星データや波長帯によって同じ項目でありながら捉えられる方向性が異なっており、双方の評価から得られた結果に全く整合がない場合もある。テクスチャ特徴量を有効に活用するためには、このような方向性ベクトルによって、対象となる土地被覆項目がよく捉えられるテクスチャ特徴量を採用することが大切であるといえる。

6. まとめ 異なる種類の衛星データに内在するテクスチャ特徴量を比較/評価する一連のプロセスをとりまとめ、様々な観点から評価結果をわかりやすく整理した。今後は、テクスチャ特徴量のみならず本研究で整理したテクスチャの方向性等のパラメータを用いて、種々の画像処理/解析面への利用が期待される。

【参考文献】1) Li Wang, D.C.He; A New Statistical Approach for Texture Analysis, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol.56, No.1, PP.61~PP.66, 1990年

2) 大林成行、小島尚人、Tashpolat Tiyp, 中村靖雄; 画像処理/解析面からの高分解能センサデータの比較評価、日本リモートセンシング学会第9回学術講演会論文集、PP.167~PP.170, 1989年

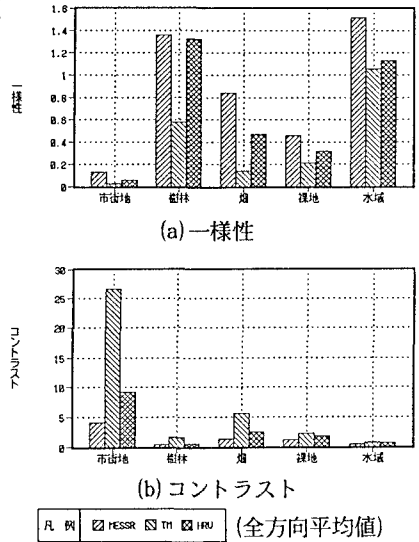


図-2 テクスチャ特徴量の定量評価

表-2 テクスチャ特徴量の方向性評価 (コントラスト)

		可視緑色域			可視赤色域			近赤外域		
		M	T	H	M	T	H	M	T	H
市街地	視覚評価	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↖	↑	↑
	定量評価	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
	総合評価	△	△	△	△	△	△	○	△	△
樹林	視覚評価	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
	定量評価	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
	総合評価	×	×	×	×	△	×	○	△	○
畑	視覚評価	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
	定量評価	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
	総合評価	×	○	○	×	△	×	×	○	○
裸地	視覚評価	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
	定量評価	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
	総合評価	×	○	×	○	○	×	×	○	△
水域	視覚評価	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖
	定量評価	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
	総合評価	×	△	△	△	○	△	○	△	△

注1) ○: 視覚的に画像から受ける印象とコントラストの値の整合がとれており、方向性が定量的に捉えることができる。土地被覆の方向性をよく捉えている。
△: 視覚的に画像から受ける印象からだけでは、方向性を捉えることはできないが、コントラストの値を基に判断すると方向性を見出すことができる。
×: 視覚的に画像から受ける印象とコントラストの値との整合性はない。

注2) M: MESSRデータ、T: TMデータ、H: HRVデータ

