

(Ⅳ-13) 異なる種類の高分解能センサから得られる強調処理効果の比較

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 現在、日本においては、LANDSAT (米国)、SPOT (フランス)、MOS-1 (日本) から観測収集される衛星データの配布体制が整備され運用されている。これにより、日本での衛星データ利用の自由度は、非常に大きくなりつつあり、その利用分野も大幅に拡大されつつある。しかし、種々の衛星データが入手できることは、特定の専門技術者にとっては、データの選択の幅が広がり、一層高度な研究、技術開発へと展開できるといったメリットがあるものの、一般ユーザにとっては、目的とする解析項目に対して、どの衛星データが適切であるのかといった最も基本的な問題が派生してくる。そこで、本文では、「画像の見やすさ」に影響を及ぼす地上分解能の評価に着目し、このうち「画像の強調処理効果」の評価結果について報告する。画像の判読を主体として衛星データを利用する広域資源探査、状況観測等の分野では、画像全体の濃度を明るくしたり、局所的に辺縁(エッジ等)を強調、抽出するといった処理を施すことが多い。3種類の衛星から得られる画像の強調処理効果を比較し、個々のデータの性質を捉えることは、最近注目されつつある地球規模の環境モニタリング等、今後の衛星データの選定、利用面における有効な資料になるものと期待できる。

2. 研究の目的 本研究の目的は、次の2点に整理される。

表-1 評価対象データ

①異なる衛星データの特性を、画像の強調処理、フーリエ解析、テクスチャー解析といった種々の画像処理/解析別に比較、評価する。

②本研究で設定した評価主題毎の試行検討の結果を基に、単なる評価結果の抽出、整理にとどまるだけでなく、異なる衛星データの一連の比較/評価の考え方とその方法を取りまとめ、今後の衛星データの実利用面におけるデータ利用者側から見た評価資料を提供する。

衛星データ	観測エリア		観測時期
	パス	ロウ	
MESSRデータ	20	70E	1988年12月28日
TMデータ	107	35	1988年10月14日
HRVデータ	332	278	1988年10月14日

3. 研究の流れ ここで紹介する地上分解能評価の流れは図-1に示す8つのステップから構成される¹⁾。評価対象地域は、画像の強調処理効果を比較するうえで市街地や畑、裸地などといった土地被覆の状況が比較的、明確に捉えられることを念頭に置き、千葉県印旛沼周辺を選定した。また、評価データは表-1に示すように、ほぼ秋～冬の季節に絞った。

4. 画像の強調処理効果による評価

(1)本研究における画像の強調処理の捉え方: 一般に画質改善には、大きく分けて画像の復元と強調がある。画像の復元とは「ぼけ」のような画質を劣化させる原因をモデル化することにより原画像を推定し、画質を改善する処理をいう。これに対し強調とは必ずしも原画像に忠実な修復をさすものではなく、主観的に見やすいと感じる画像を生成する処理である。本研究で取り扱う強調処理とは、この後者にあたるものである。また、今回は、衛星データの一般的な利用効果を考慮した評価を行うことから、あくまでも画像の全体的な見

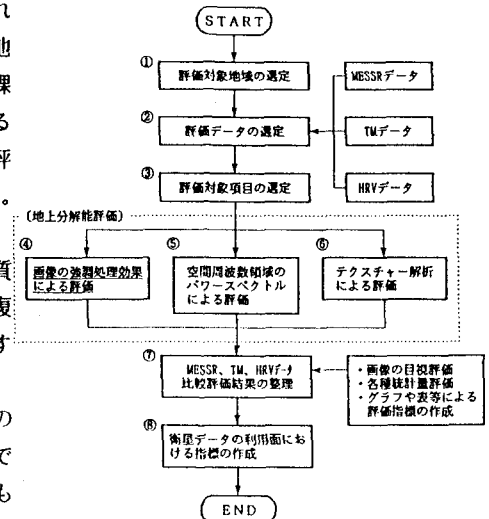


図-1 研究の全体構成

やすさに着目し、リニアメントや特定のエッジ要素の抽出といった目的別の強調処理は対象としない。この点については今後の研究課題として残される。

(2)評価方法：(1)で定義した強調処理に対応する手法として最も処理効果が大きいと報告されているラブラシアンオペレータによる鮮鋭化処理（以下ラブラシアン処理と呼ぶ）とLAC(Local Adaptive Contrast stretch)²⁾処理を選定した。ラブラシアン処理効果の評価では、処理前後の画像の目視評価だけでなく、市街地や畑、水田、樹林、裸地といった対象項目別に切り出した矩形領域内における処理後の処理前に対する分散値の比による定量評価を加えた。さらに、矩形領域内の各画素の濃度値を高さとして表現した三次元表示による視覚評価を試みた。また、一枚の画像の中の明るい部分と暗い部分の両方が存在するコントラストの強い画像などで、どちらか一方を強調しようすると他方の情報が欠落してしまう場合、明るい部分も暗い部分もともに見やすい画像にする処理方法としてLAC処理を採用した。この方法は、エッジを強調する鮮鋭化処理に代表されるラブラシアンとは性質を異にする処理であるが、見やすい画像を作成するといった観点から評価手法として取り上げた。LAC処理はコントラストストレッチ手法の一つでもあり、ラブラシアン処理の評価のように処理前後における対象項目別の矩形エリア内の分散値の比や濃度値の三次元表示による評価方法は適切ではないことから、処理前後の画像を目視評価することとした。

(3)評価結果

①ラブラシアン処理の評価

(a)画像全体の目視評価：センサ別の比較ではHRVデータ、観測波長帯域毎の比較では可視赤色域の効果が高かった。ラブラシアン処理は、道路や畔といった線、エッジ要素、即ち画像中の高周波成分を卓越させることから、高分解能になる程、より鮮鋭化された画像を得られるが、HRVデータに対してはノイズを抽出する傾向にあり、場合によってはノイズ除去処理を要する。

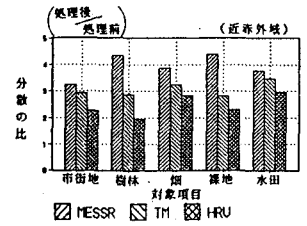


図-2 分散値の比による
処理効果の比較

(b)対象項目別矩形領域の評価：図-2にラブラシアン処理後の処理前に対する分散値の比を、図-3に濃度値の三次元表示結果を示す。ここでは、紙面の都合上、近赤外域での比較結果と市街地の三次元表示結果を示す。他の波長帯域についてもほぼ同様の傾向が見られ、定量評価から判断する限りでは、MESSRデータに対する処理効果が最も高い。しかし、図-3の結果をみると、処理画像における濃度値の変動はMESSRデータが最も小さく、必ずしも分散値の比が大きいことが画像の見やすさには反映されず、このことは、画像全体の目視評価からも確認された。

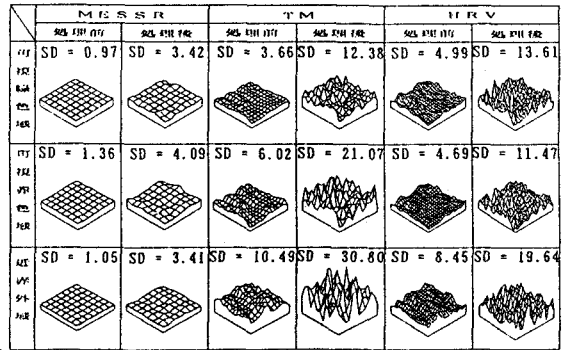


図-3 ラブラシアン処理効果の比較：市街地

②LAC処理の評価：LAC処理は、画像の高周波成分

(SD：画像濃度値の標準偏差)

を一定の割合で強調する処理であるため、ノイズ成分が抽出されやすい。ノイズ成分の強調を避けるためにローカル利得係数の変更²⁾やメジアンフィルタの併用を試みたが、3種類の衛星データとともに最終的に望ましい画像は得られなかった。LAC処理は、広域にわたる資源探査や森林管理等の画像処理では効果が認められているが、密集市街地等、高周波成分が卓越する箇所では、ラブラシアン処理の方が優る傾向にあった。

5.まとめ 本研究は、衛星データの基本的な性質を提示するといった点で興味ある内容を示唆するものであり、将来のセンサ開発に際してもデータ利用者側から見た一つの評価資料となれば幸いである。

- 【参考文献】 1)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
2)ERSDAC (財) 資源観測解析センター監修：画像データの処理と解析、1989年、(株)千曲秀版社