

ランドサット MSS データにおける 混在データの統一化処理

東京理科大学	正 員	大 林 成 行
東京理科大学	正 員	高 橋 康 夫
東京理科大学	○学生員	江 野 沢 誠
東京理科大学研究員		李 東 根

1. はじめに

現在、ランドサットMSSデータの利用範囲は多岐にわたっており、多くの分野でその実用化が計られている。しかし、ランドサットMSSが陸域の資源探査と環境調査を目的に開発されたスキャナーであるため、放射輝度の低い物質で構成された対象（例えば、水域のような場合）の調査・研究にランドサットMSSデータの利用を考えた時、その効果を十分に引き出すことができない場合がある。そのため、アメリカ航空宇宙局（NASA）の協力でスキャナーが感じる最大放射輝度と最小放射輝度の幅を通常の設定（ロウゲインモード）より狭めることで、いわゆる、ハイゲインモードのMSSデータを観測・収集するという手段がしばしば用いられる。

一般に、我々が扱うことのできるランドサットMSSデータはあらかじめ決められた185km × 170km のシーンで区切られている。そのため、ある地域でハイゲインモードで観測されたシーンがある場合、その前後のシーンではロウゲインモードとハイゲインモードのデータが混在するという現象が生じる。このようなハイゲインとロウゲインが混在したデータを使って画像解析を行なうには、多くの問題があり、データの前処理としてMSSデータの統一化が必要になる。

従来、ハイゲインデータをロウゲイン化する手法としては、センサーが感じる最大放射輝度値を低く設定し、最大・最小放射輝度幅を7ビット(127)に拡張することでハイゲインモードのデータが収集されていることを利用した手法が用いられている。しかし、この手法の適用例は、シーン全体がハイゲインモードで観測収集されたデータに対しては有効であることが確認されているが、混在データのように観測収集時の微妙な状況の変化が影響してくる場合においては、実際に利用された例がない。

2. 研究の目的

本研究ではこのような背景を踏まえ、ハイゲインモードとロウゲインモードのデータが混在するランドサットMSSデータを実際に利用する場合に不可欠な問題であるデータの統一処理について検討したものである。

3. 混在データの統一化処理

本研究で用いたデータは、1983年8月4日に観測・収集されたランドサットMSSデータ（バースロウノ109-35）である。このデータはシーンの上半分がロウゲインモードで観測され、下半分がハイゲインモードで観測された混在データである。

1) 最大放射輝度と最小放射輝度による方法 この方法は一般にフルシーンのハイゲインデータをロウゲインデータに変換する場合に用いられている方法である。補正式はつぎのとおりである。

$$CI = \frac{1}{R_{max}-R_{min}} * (Ch*(Rh_{max}-Rh_{min})+127*(Rh_{min}-R_{min}))$$

Ch : ハイゲインの CCT カウント値 CI : 補正後の CCT カウント値

Rh_{max}: ハイゲインの最大放射輝度 Rl_{max}: ロウゲインの最大放射輝度

Rh_{min}: ハイゲインの最小放射輝度 Rl_{min}: ロウゲインの最小放射輝度

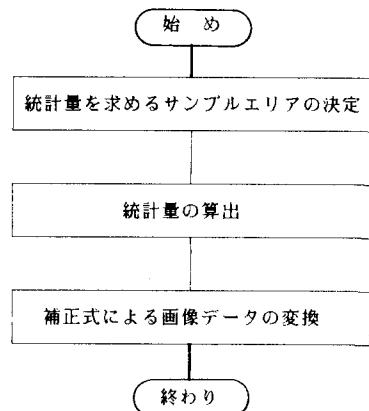


図-1 標準化による補正

本研究では、まず、上式を混在データの統一化処理に応用してみた。しかし、処理結果は満足のいく画像を得ることができなかつた。これは一般のランドサットMSSデータの利用者に公開されている、最大放射輝度値と最小放射輝度値だけではデータ収集時の微妙な状況変化までは補正することができないことに原因するものと考えられる。そこで、混在データを対象にハイゲインデータの部分をロウゲインデータに変換して、統一データを作成する方法として以下に記述する方法を導入した。

2) 標準化による方法 標準化による方法は、データのハイゲイン領域の平均値と標準偏差およびロウゲイン領域の平均値と標準偏差を利用して補正する方法である。補正式を以下に示す。

$$Ch' = \frac{\sigma_l}{\sigma_h} * Ch + \frac{\bar{C}_l - \sigma_l * \bar{C}_h}{\sigma_h}$$

Ch' : 補正後の CCTカウント値

Ch : ハイゲインの CCTカウント値

σ_l : ロウゲイン領域の CCTカウント値の標準偏差

σ_h : ハイゲイン領域の CCTカウント値の標準偏差

\bar{C}_l : ロウゲイン領域の CCTカウント値の平均

\bar{C}_h : ハイゲイン領域の CCTカウント値の平均

図-1に標準化による統一化処理の流れを示した。図中のサンプルエリアとは、ハイゲイン領域とロウゲイン領域の境界付近で、同じような様相を示すエリアことである。

以上の方針により混在データの統一化処理を行なった結果についてまとめるところとのおりである。

① 平均値と標準偏差を用いた統一化処理では、ハイゲイン領域がきれいにロウゲイン化され、非常に良好な結果を得ることができた。図-2に補正前のヒストグラムを示すとともに、図-3に補正後のヒストグラムを示した。この2つの図においてもハイゲイン領域が良好なロウゲイン領域に統一されていることがわかる。

② 図-4は補正前のバリューマップの1部分を抽出し、表示したものである。横方向がカラム、縦方向がラインを示している。図中の数値は CCTカウント値である。図-4より、データの値が一度低下したのち、再び増幅するといった変動を示すラインを見ることができる。このラインがゲインの切り替わった（ロウゲインからハイゲインへの変化）ところである。このような現象をもったデータに対して、平均値と標準偏差を用いた補正を行なうと、切り換え点でのラインについては正しい補正を行なわないことになる。従って、このような特異な値を示すラインについては、あらかじめ前後のラインを用いて内挿した上で補正を行なうこととした。

4. むすび

本研究では、ランドサットMSSデータにおける混在データの統一化について、補正アルゴリズムを検討し、初期の目的である成果を得ることができた。このことにより、従来あまり用いられることのなかった混在データを有効に利用することができるようになった。

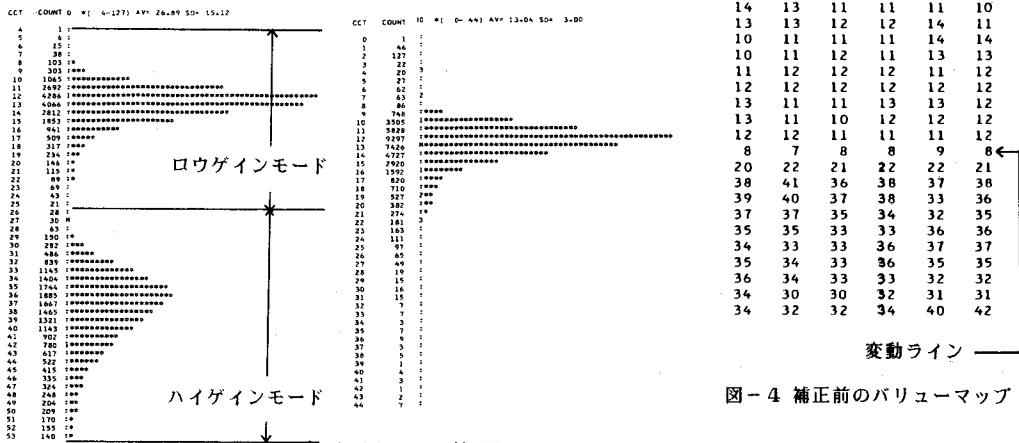


図-3 補正後のヒストグラム

図-2 補正前のヒストグラム

図-4 補正前のバリューマップ