

SELENE 搭載マルチバンドイメージャを用いた月地殻の解析

The advantage of the Multiband Imager for the SELENE Mission: as a data source for the mineralogical study of the lunar crust

大竹 真紀子[1]; LISM グループ (春山 純一)[2]

Makiko Ohtake[1]; Haruyama Jun-ichi LISM Working Group[2]

[1] JAXA; [2] -

[1] JAXA; [2] -

マルチバンドイメージャ(Multiband Imager; MI)は 2005 年度打ち上げ予定の月周回衛星 SELENE に搭載される LISM (月面撮像/分光機器) 観測機器の 1 つである。MI は高度 100km \pm 30km の軌道から可視・近赤外波長域の合計 9 バンドにおける月表面分光画像を取得し、太陽光入射に対する月面の反射特性を観測する機器である。可視近赤外波長域の月面反射光には各鉱物に起因した特徴的な吸収帯が存在する。これら吸収帯を識別する目的で設定した複数波長における分光画像から、全球にわたり月表面の鉱物分布を知ることが MI による観測の目的である。

月地殻の水平・垂直方向の鉱物分布と化学組成変化を知ることが月全球の化学組成とマグマオーシャン以降の月進化を知る上で非常に重要な情報であり、MI の最重要な解析目標の一つと考えている。本分野における最新の研究成果の多くは米国が打ち上げたクレメンタイン衛星の UVVIS カメラによる空間分解能約 200m の可視 5 バンド画像データを用いた全球に分布する主要な中央丘の岩石種判読[1]や鉄・チタンマップ[2]、同じく米国のルナプロスペクタの 線データ等を用いて行われており、これら研究によって飛躍的に月地殻の化学組成に関する知見が広がったと言える。しかしながら一方で、クレメンタイン UVVIS カメラのスペクトルデータに含まれる地形効果による誤差によって鉄・チタン量の推定値に wt% で鉄 5%、チタン 4% もの誤差が生じることが指摘されており[3]、鉄・チタンマップによって明らかとなった地殻の水平方向の化学組成変化においても地形効果の除去が求められている。また我々の行っているアポロレゴリスサンプルの分光実験結果からはレゴリスの密度が 1.41~1.63 に変化した場合に 250~2600nm の波長範囲において反射率が約 20%変動し、位相角依存性もこれに従って変化することが解っており、位相角依存性を含めたより精度の高いデータ校正・補正の必要性が明らかとなっている。LISM はこのようなデータの取得を目的として作られた観測機器であり、MI のマルチバンド分光画像による地殻物質の水平・垂直分布、SP の連続スペクトル情報による鉱物種と鉱物化学組成の同定、TC のステレオ画像による詳細な地形データを同時期に得られる点が最大の利点である。これによって中央丘において地形効果を除いた鉄・チタン量推定や、軌道間重複部等を用いた位相角依存性補正に加え、これまでの岩石種判読だけでなく SP による鉱物の化学組成同定値と MI による鉱物分布情報をあわせた解析を行う。MI では搭載モデルの製作が終了し、試験を行っておりクレメンタイン UVVIS カメラと比較して 1 桁高い月面空間分解能(可視域約 20m/pixel、近赤外域約 60m/pixel) と高い S/N(可視域 100 以上、近赤外域 300 以上)を達成予定であり、これら解析を行う。LISM データの地上処理においても TC/MI/SP 間のデータ比較を容易にするための画像同士のマッチング、画像と SP スペクトル測点とのマッチングを行う準備を進めている。

SELENE ではさらに 線、X線データについてもよりエネルギー分解能が高く精度の高いデータが得られることから、これらデータを同時に活用することで、鉱物情報と化学組成の両方を得る事が期待され、LISM と X線、線データのような空間分解能の大きく異なる観測機器間のデータ比較を容易にする工夫がなされている。これらデータの総合解析により、これまでにない成果が期待される。

[1]Tompkins and Pieters (1999) Meteor. Plan. Science, 34, 25-41. [2]Lucy et al. (1995) Science, 268, 1150-1153. [3]Robinson and Jolliff (2002) J. Geophys. Res., 107, 5110-5140.