

## 月の位相関数の反射率依存性

### The reflectance dependency of the lunar phase functions

# 横田 康弘[1], 飯島 祐一[1], 本田 理恵[2], 水谷 仁[1]  
# Yasuhiro Yokota[1], Yu-ichi Iijima[1], Rie Honda[2], Hitoshi Mizutani[1]

[1] 宇宙研, [2] 高知大・理・数理情報  
[1] ISAS, [2] Information Sci., Kochi Univ.

Clementine 衛星による月の可視・近赤外分光画像のこれまでの解析から、位相角  $30^\circ$  での反射率と他の位相角 ( $0-16^\circ$ ) での相対反射光強度(位相関数)との関係を1次式で近似できることが明らかになった。この関係を応用して、任意の地質タイプ・波長帯において位相角  $30^\circ$  以下で撮像された Clementine 画像に対して適用可能と考えられる反射率校正式も得られた。現在、さらに多くの地域で反射率と位相関数との関係について解析を進めている。これらの解析をもとに位相関数中のいずれのパラメータによって反射率との関係が説明できるのか考察した結果を報告する。

月面の鉱物組成を同定するために可視・近赤外反射スペクトルが広く用いられているが、観測された強度を反射率に対応づけるためには正確な位相関数が不可欠である。位相関数とは反射光強度の位相角依存性を表す曲線である。位相関数それ自体も、月面構成粒子の平均的サイズや配置状況(ポロシティ、凹凸)を推定する上で重要な情報である。月の位相関数については多くの研究がなされてきたが、近年は観測波長や物質による位相関数の違いまで明らかにすることが必要とされていた。特に小さい位相角( $0-10^\circ$ )の領域では、観測データが少ない上に位相関数が複雑な振る舞いをするため、定性的な画像解析を行うにも不十分な精度でしか位相関数が得られていなかった。我々のグループでは Clementine 衛星画像を用いて、小さい位相角 ( $0-10^\circ$ ) でも適用可能な月の位相関数の検討を続けている。最終的な目標は、観測データの乏しい地域・波長においても適切な位相関数を予想する手段の確立である。

1994年に Clementine 衛星が月の分光マッピングを行った際に、一部の月面は複数回それぞれ異なる位相角で観測された。月のように暗い天体の場合、惑星表面の反射則を記述する Hapke モデルでは、反射光強度は1次散乱アルベド(single scattering albedo)と位相関数の積に比例するものと近似できる。Clementine 衛星のように1地点につき2回の観測のデータがあると、片方の反射光強度によってもう片方の強度を規格化することで、1次散乱アルベドの影響を取り除いた位相関数の推定ができる。

月の高地、海、および両者の中間的な反射率をもつ地域の画像ペアを多数解析した結果、位相角  $30^\circ$  での反射率と他の位相角 ( $0-16^\circ$ ) での相対反射光強度との関係を1次式で近似できることが明らかになった。このような反射率と位相関数との関係を応用して、任意の地質タイプ・波長帯において位相角  $30^\circ$  以下で撮像された Clementine 画像に対して適用可能と考えられる反射率校正式が得られた。これまでに月面上の数地域において新校正法の適用性の検証を行い、良好な結果が得られた。ただし、反射率のごく高い月面では適用できない場合があり、対象地域の数をもさらに増やした詳細解析を現在おこなっている。また、解析対象地域の緯度を  $-30 \sim +30^\circ$  N の範囲まで拡げることで、位相角  $0-30^\circ$  内をくまなくカバーした。本講演では、これらの解析をもとに位相関数中のいずれのパラメータによって反射率との関係が説明できるのか考察した結果を報告する。