

# ベガによる大気補正手法を用いた月面絶対放射輝度の推定

## Estimation of absolute lunar radiance based upon atmospheric correction by using Vega

# 今村 雄一郎[1]; 中村 良介[2]; 佐伯 和人[3]; 児玉 信介[2]; 山口 靖[1]

# Yuichiro Imamura[1]; Ryosuke Nakamura[2]; Kazuto Saiki[3]; Shinsuke Kodama[2]; Yasushi Yamaguchi[1]

[1] 名大・環・地球環境; [2] 宇宙機構; [3] 大阪大・院理・宇宙地球科学

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ; [2] JAXA; [3] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

月面反射光の絶対輝度を知ることは、月探査機だけでなく地球観測衛星に搭載されている光学センサを校正するうえで非常に重要である。しかし、地球上で観測される月面反射輝度には地球大気による吸収の影響が含まれており、月面上での絶対輝度を得るには観測時の大気の状態を考慮した大気補正処理を施す必要がある。本研究では、画像分光望遠鏡 ALIS (Advanced Lunar Imaging Spectrometer) を用いて、ALIS の光学特性の評価及び輝度校正を行った上で、分光スペクトルが既知の恒星ベガを観測して大気による吸収の影響を見積もることで、月の絶対放射輝度を推定した。ALIS は月面の絶対輝度推定や月面反射特性を理解するために開発され、直径 20cm カセグレン反射望遠鏡と可視光領域(380-1060nm)及び赤外線領域(1000-1700nm)の 2 つの分光カメラで構成されている。ALIS で月を観測することで、波長分解能が数 nm の 2 次元連続多重分光画像を取得でき、このデータを用いることで任意の地点についての連続スペクトル(約 500 チャンネル)を得ることができる。

### < ALIS の光学的特性把握と輝度校正 >

ALIS の光学的特性を把握するために、JAXA 筑波宇宙センターにて、一様な明るさで安定した出力をもつ積分球を観測した。また、このときに暗時出力も取得した。得られたデータを基に、検知器の感度偏差や望遠鏡の周辺減光などの影響を調べ、補正係数を取得した。また、露出時間を変えて積分球を観測することで、検知器応答のリアリティを確認し、さらに、積分球の分光放射輝度と補正済の ALIS データを対応づけることで、DN 値から輝度変換係数を決定した。これらの補正・変換係数を月観測データに用いることで、地上における月の絶対放射輝度を得ることができる。

### < ベガによる大気補正と月面絶対輝度補正 >

2004 年 7 月 31 日 ~ 8 月 2 日, 9 月 30 日 ~ 10 月 1 日に JAXA 筑波宇宙センターで月及びベガの観測を行った。各観測の前には、暗時出力も取得した。まず、ALIS の光学的特性に関する補正を施し、輝度に変換したベガのデータとベガの絶対放射輝度(2)を比較することで、大気中のエアロゾルや水蒸気などによる吸収の影響を見積もり、各波長ごとの大気補正係数を取得した。この係数を輝度値に変換済の月観測データに適用することで、月の絶対放射輝度を推定した。ベガと月の高度・方角は同一ではなく、また両者の観測時間はわずかに差があるが、本研究では全天の大気状態は一樣かつ一定と仮定した。本研究で使用した月及びベガのデータは標高の低い場所で取得されたため、得られた絶対輝度には大気状態の変化が大きく影響している可能性が高いと考えられる。今後は、大気条件のよいマウイ島ハレアカラ山頂(標高 3055m)にて、ALIS で月を観測し、本研究で提案した手法を適用することで、より正確な絶対放射輝度の推定を行う予定である。また、本研究以外にも、月面絶対輝度推定手法が検討されており(3)、それらの結果とも比較していく予定である。

(1) K. Saiki, R. Nakamura, F. Ichikawa, H. Akiyama, and H. Takeda, Development of a telescopic imaging spectrometer for the moon, 35th LPSC, abstract #1483, 2004

(2) R.C. Bohlin and R.L. Gilliland, 2004, Hubble Space Telescope Absolute Spectrophotometry Of Vega From The Far-Ultraviolet To The Infrared, The Astronomical Journal, 127, 3508-3515

(3) 斉藤ほか, 月面絶対輝度の推定法の検証, 地球惑星科学関連学会合同大会, 2005