

月面分光撮像による FeO・TiO₂ 含有量調査と海の溶岩流の分類

FeO and TiO₂ contents of lunar nearside by ground based spectral observations and the classification of mare lava flow

松下 真人[1], 高田 淑子[2]

Masato Matsushita[1], Toshiko Takata[2]

[1] 宮教大 地学, [2] 宮教大・地学

[1] Miyagi U.Education, [2] Geology, Miyagi U. Edu.

月の海は、鉄・マグネシウムに富む輝石やカンラン石を含む玄武岩溶岩であり、チタンの含有量により流出年代や溶岩のマグマソースの深度が分類されると考えられている。Lucey et al. (1997) は、クレメンタイン探査機搭載の可視近赤外線カメラで撮像した月面分光画像の解析から、FeO、TiO₂ 含有量を求める方法を開発した。我々は、この手法を地上からの天体望遠鏡を用いた月面観測に応用し、月面表側の FeO マップならびに TiO₂ マップを作成し、海の溶岩流の分類を実施した。月面分光撮像に関しては、佐伯他 (2000) も同様に月面分光撮像システムを構築している。

月面分光撮像システムは、冷却 CCD カメラ (SBIG ST-7E)、屈折望遠鏡 (Takahashi FS-102) およびバンドパスフィルターから構築される。使用したバンドパスフィルターの中心波長は、415nm、750nm、950nm の 3 波長で、クレメンタイン探査機に搭載された UV-VIS カメラにおける撮像波長帯と同等の半値幅である。この分光撮像システムでは、月面解像度が 1 画素あたり 4.4km で、765×510 の画素数の CCD を用いているため、4-5 枚の撮像画像をモザイクして月面の表側全域を再現する。各画像に対して、フラットフィールド補正・大気差補正を実施した。さらに、隣接する画像の重複地域の輝度値を基準に輝度値補正と幾何補正を施し、各波長帯の月面モザイク画像を作成した。Pieters et al. (1995) を用いて測光補正し、Apollo16 号が採取した岩石試料と月面画像中の Apollo 着陸地点の輝度値を比較し二方向性反射率に変換した。

これらの月面分光反射率画像から、児玉・山口 (2000) のクレメンタイン画像から FeO、TiO₂ を求める方法を適用し、FeO、TiO₂ 含有量マップを作成した結果、Apollo11、15、17 号サンプリング地点では、FeO 含有量では、0.7%以内、TiO₂ 含有量では、1.7%の範囲内で一致する結果が得られた。Apollo12、14 号のサンプリング地点は、太陽光の入射角が 10 度以下と小さく、Pieters et al. (1995) で用いている Lommel-Seeliger 関数で近似できる範囲以外のため、FeO 含有量で 2.6%、TiO₂ 含有量で 2.4%と大きくなったと考えられる。また、入射角が 84 度以上の Luna16、20、24 号のサンプリング地点においては、FeO 含有量で 2.4-4.5%、TiO₂ 含有量で 0.8-1.7% の範囲内にあり、2 倍近い定量値となった佐伯他 (2000) の結果と比較して、精度の向上がみられる。