

鏡面反射成分が月クレータ中央丘岩相判別に与える影響

Influence of the specular reflection on spectroscopic identification of the lithology of central peaks of lunar craters

長澤 健一 [1]; 川邊 聖司 [2]; 佐伯 和人 [1]
Kenichi Nagasawa[1]; Seiji Kawabe[2]; Kazuto Saiki[1]

[1] 大阪大・理・宇宙地球科学; [2] 大阪大・院理・宇宙地球科学
[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ.; [2] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

月面地質を全球的に推定する際には、人工衛星の分光観測データと、実験室での鉱物粉末の分光測定データとを比較する。月面地質探査の重要地点として、月の内部を推測する手がかりとなる深部岩石が露出していると考えられる、クレータ中央丘がある。しかし、クレータ中央丘も粉体の実験室データを元に議論されてしまっている。そこで本研究ではクレータ中央丘観測を想定して、観測角による岩石の反射スペクトルの形に変化がないか、ハワイの含オリビン玄武岩を用いて調べた。

測定試料としてハワイの含オリビン玄武岩を用いて、それぞれ異なった粗さを持つ3種類の試料(16mm × 16mm × 4mm)を作成した。この3種類の試料は、鏡面、最大凹凸約1000nm、最大凹凸2000nmの粗さになるように、サンドペーパー # 1000 と # 80 を用いて作成した。表面形状計測は原子間力顕微鏡(Nanopics1000)を用いた。またこれらの試料の分光測定を行うため、入射角と観測角を自由に変えることができる観測幾何系可変装置を作成した。

この装置と冷却 CCD カメラ、液晶チューナブルフィルター、カメラレンズを組み合わせる事で 650~1100nm 中の任意の波長と、観測角 0~90°、入射角 0~90°の範囲での分光測定ができる。今回は 650nm、750nm、900nm、950nm、1000nm で測定を行った。

測定結果から、鏡面反射角付近では短い波長ほど反射率が低くなることがわかった。この現象により、950nm の付近に二価鉄の吸収帯を持つ玄武岩試料を測定しても、鏡面反射角付近ではその吸収帯がないかのように判定されてしまうとわかった。

月面リモートセンシングの際、クレーター中央丘の日向側などには鏡面反射角に近い傾きを持った箇所が存在する。さらに可視近赤外領域における分光反射スペクトルを用いた鉱物判定で、苦鉄質鉱物の反射スペクトルに見られる 1 μm の吸収帯が利用される。そのため、このような箇所の反射スペクトルは短波長側が低下することで、本来よりも斜長岩的に判定されている可能性がある。

実際に米国クレメンタイン衛星の画像の中に、まさにこの鏡面反射成分の影響があらわれているクレータ中央丘を発見した。そこでは、クレーター中央丘の日陰側から日向側に向かうほど斜長岩的に判定される。また、Lucey ら (2000) の FeO マップでも日陰側から日向側に向かうほど鉄の含有量が少なくなっていることがわかった。これらの結果を元に、月を探査中の衛星「かぐや」による地形データを用いることによって、誤って判別されやすい場所を指摘することができる。そして次期月面探査機「SELENE2」(2015年ごろ打ち上げ検討中)の着陸地点選別に役立てることができる。