

# 近赤外領域における顕微鏡的反射分光装置の開発と 月隕石・Bennu 試料の分析

森晶輝<sup>1</sup>, 長勇一郎<sup>1</sup>, 湯本航生<sup>2</sup>, 愛敬雄太<sup>1</sup>, 霜越健太<sup>1</sup>, 中原俊平<sup>1</sup>, 杉田精司<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京大学地球惑星科学専攻, <sup>2</sup>宇宙科学研究所

**背景と目的:** 惑星表層の鉱物分析において、近赤外反射率の分光測定は有効な手段である。たとえば、月ではオリビンや輝石といった苦鉄質鉱物と斜長石などが主要な鉱物であるが、これらはそれぞれ 1 ミクロン周辺と 1.25 ミクロン周辺に吸収をもつため赤外反射率の分光測定によって判別可能である。

しかし、これまでなされてきた近赤外域での反射率分光測定はリモートセンシングが中心であり、実験室で得られたデータも空間解像度が比較的低いものが多かった。そこで、本研究では岩石内の各鉱物粒子の色や衝突変性による色変化などを直接測定するべく、高空間解像度の顕微鏡的反射分光測定を開発して月隕石を測定した。

**実験装置:** 本装置は Cho et al. (2021 PSS)にて用いられた装置を非クリーンルーム用に簡素化したうえで、各部品を近赤外線対応品へと改造したものである。本装置では、カメラにオムロンセンテック社製 STC-LBS132U3V-SWIR、光源装置にハヤシレピック製の特注ワイドスペクトルハロゲン光源を使用している。これらの部品を使用することで、光源中のバンドパスフィルタを変更するだけで 400 nm から 1700 nm までの広い範囲での測定が可能となった。可視から近赤外域までを連続的に測定するために、対物レンズや光源集光レンズは可視光対応品のまま変更していない。可視光対応品のレンズであっても近赤外域にもある程度の透過率があるため問題なく測定可能である。

今回測定する波長として選定されたバンドパスフィルタは 750 nm, 850 nm, 950 nm, 990 nm, 1050 nm, 1100 nm, 1250 nm, 1550 nm である。

**測定結果と考察:** 本装置を用いて月隕石 NWA6950 の薄片を測定し、鉱物の分析を行った。薄片を測定するにあたって、光がサンプルを透過してしまうことの対策として白色標準反射板(99%)を下部に配置した。この結果、750 nm, 950 nm, 1050 nm, 1250 nm, 1550 nm の反射率を用いて 950 nm, 1050 nm, 1250 nm の吸収率を計算することができた。この吸収率の比を取ることで画像の各点を 3 種類に分類することができた。この分類をもとに EPMA の測定データと照合することで、図のように位置合わせを行うことができ表の通りの精度・特異度を得られた。このようにして、今回開発した装置によって鉱物の分類が高い精度で可能であることが示された。また、本装置のクリーンルーム対応版を宇宙科学研究所へ持ち込んで Bennu 帰還試料の測定を行った。これについては目下解析中である。

	Red (Olivine)	Green (HCP/Plag)	Blue (Low-Ca Px)
感度	93.0%	54.3%	79.4%
特異度	82.0%	94.4%	94.8%

