

## ガラスビーズを用いた表面粗さとスペクトル特徴との関連性の検証

The relationship between roughness of the surface of glass beads and their spectral features

# 坪井 直[1], 飯山 勝徳[2], 佐伯 和人[3]

# Nao Tsuboi[1], Katsunori Iiyama[2], Kazuto Saiki[3]

[1] 秋田大・院工資, [2] 秋田大・工学資源, [3] 秋田大・工学資源・研究施設

[1] Engineering and Resource Sci., Akita Univ, [2] Engineering and Resource Sci., Akita Univ., [3] Research Inst. Materials and Resources, Akita Univ.

鉱物粉末のスペクトルは結晶巨粒のスペクトルよりも特徴がよく表れると考えられている。

本研究では物質の表面粗さやサイズと、それらのスペクトル特徴との関連性をガラスビーズで検証する。

試料のガラスビーズは透明で、粒径はそれぞれ0.8, 0.4, 0.1 mmである。ガラスビーズ表面を一様に荒らす為に装置を作成した。装置は、円筒状の容器の内側に紙やすりを貼り、その容器の中に試料と重しの為のビー玉（直径250 mmを2個、直径150 mmを2個）を入れ、回転させる方式のものである。2輪駆動の自動車を上下逆さまにした様な形状である。回転数の調節と紙やすりの番数によってガラスビーズ表面の粗し方が再現できることが利点である。表面を荒らしたガラスビーズは原子間力顕微鏡を用いてその表面凹凸を確認した。原子間力顕微鏡は、(株)セイコーインスツルメンツのNanopics1000で、最大凹凸検出限界は0.5 nmであり、ナノサイズの凹凸を感知できる。0.8 mmのガラスビーズ表面を400 nm前後の凹凸に荒らすには、表面を荒らす装置内に240番の紙やすりを貼り付け、180 rpmに調節し、胴体を3時間回転する。

実験では、表面を荒らしていない0.8 mm (S08)と0.4 mm (S04)のガラスビーズを1:1で混合した試料(M08-04)、表面を荒らしていない0.8 mm (S08)と0.1 mm (S01)のガラスビーズを1:1で混合した試料(M08-01)、表面を400 nm前後の凹凸に荒らした0.8 mmのガラスビーズ試料(R08)を作成してスペクトルを測定した。これらと表面を全く荒らしていない0.8, 0.4, 0.1 mmのガラスビーズのオリジナルスペクトルとを、350 nmから1100 nmの範囲で比較した。それぞれのスペクトルは(株)オプトリサーチの分光放射計(MSR-7000)で測定し、測定条件は入射角30°固定、観測角は0°と30°である。

結果、以下のことがわかった。1)ガラスビーズの反射率は、測定条件に関わらず、粒径が小さくなる程高くなる。2)0.8 mm-0.4 mm混合試料(M08-04)の反射率より、0.8 mm-0.1 mm混合試料(M08-01)の反射率の方が高く、0.8 mmのオリジナル(S08)の反射率より混合試料(M08-04とM08-01)の反射率の方が高い。3)表面を400 nm前後の凹凸に荒らした0.8 mmのガラスビーズ(R08)の反射率は、0.8 mmのオリジナル(S08)の反射率より低い。

ガラスビーズは表面が荒れることで白く曇っているように見える為、荒らしていないものよりも反射率が高くなると予想されたが、結果3)はその予想に反するものであった。表面に可視光の波長を超える大きな凹凸(例えば数 $\mu$ mの凹凸)を付けることができれば、結果が変わる可能性もある。しかし現状では、ガラスビーズ表面に一様に大きな凹凸を付けることが困難であり、まだ成功していない。

鉱物粉末のスペクトルを測定する際、ナノサイズの凹凸はあまり重要視されておらず、鉱物粉末から得られたスペクトルは、粒径が同じであれば、全て同じ結果を示すと考えられがちである。しかし、実際はスペクトルがかなり変化することがわかった。この結果は、マイクロメテオライト衝突が作るマイクロクレタによる表面状態の変化等、月レゴリスのナノスケールの表面状態がスペクトルにどう表れているかを研究する第一歩となる。