

宇宙風化作用による小惑星の反射スペクトルのコンティニウムの変化

Change of continuum in asteroid reflectance spectra by space weathering

廣井 孝弘 [1], 佐々木 晶 [2]

Takahiro Hiroi [1], Sho Sasaki [2]

[1] ブラウン大地学, [2] 東大・理・地質

[1] Dept. Geological Sci., Brown Univ., [2] Geological Inst., Univ. Tokyo

小惑星は隕石の主たる供給源と考えられているが、多くの小惑星、特にS型小惑星は、反射スペクトルにコンティニウムと呼ばれる特徴的な傾きを持ち、隕石と厳密には一致しない。その原因として宇宙風化という作用が考えられ、主に微小隕石が小惑星に衝突して、そのレゴリス内で気化してレゴリスを加熱還元することによってレゴリス鉱物内部に化学的・構造的変化をもたらし、光学特性を変えるという仮定である。最近のパルスレーザーによる宇宙風化作用シミュレーションにより、小惑星に見られるコンティニウムがほぼ再現されたので、それを小惑星の反射スペクトルに適用して有効度を試してみた。

小惑星は隕石の主たる供給源と考えられ、小惑星と隕石の可視・近赤外反射スペクトルを比較することにより、隕石がどの小惑星から来たかと同時に、小惑星の表明組成が分かると一般には考えられている。しかしながら実際には、多くの小惑星、特にS型小惑星は、その反射スペクトルは隕石に見られると同様な珪酸塩鉱物などの吸収帯を示す反面、どの隕石にも見られないコンティニウムと呼ばれる特徴的な傾きを示し、吸収帯も隕石よりも弱いことが多い。

その原因として宇宙風化という作用が考えられ、実際に月の表土において観測されている。その仕組みとしては、主に微小隕石がレゴリスに衝突して、レゴリス内部で気化してレゴリスを加熱還元することによってレゴリス鉱物内部に化学的・構造的変化をもたらし、光学特性を変えるという仮定である。月の場合では、還元作用によってできた微小な金属鉄の粒子が鉱物内部および表面に存在しており、それが特徴的なコンティニウムを生み出しているということが光学理論にも適うと指摘されている。

そのような宇宙風化作用を実験室で再現する試みはNASAのジョンソン宇宙センターで長く続けられて来たが、ロシアのモロズらによってレーザー照射と粉碎によって、ある程度の成功を見た。そこでは加熱熔融と最結晶化によって多くの鉱物がカンラン石やガラスに変化してしまうことが観測された。しかしながら、最近、日本の山田らによって行なわれたパルスレーザー照射によるシミュレーションにより、そのような鉱物の変化を起こさずして、いくつかの小惑星に見られるコンティニウムがほぼ再現された。また、カンラン石が輝石よりも反射スペクトルの変化を起こしやすいことも分かった。

今回の研究では、レーザー照射されたカンラン石・輝石の反射スペクトルを関数分解して、それから得られるコンティニウムの変化傾向を隕石に適用することによって宇宙風化によって変化した小惑星のスペクトルを再現できるかを試してみた。一番の焦点はS型小惑星と普通隕石の対応付けである。