

硫酸およびCO₂存在下での合成Basalt粉末熱水変質組織の再現

Reproduction of hydrothermal alteration textures of synthetic Basalt with sulfuric acid and CO₂-bearing fluid

小林 圭太^{1*}, 磯部 博志²

Keita Kobayashi^{1*}, Hiroshi Isobe²

¹熊本大学理学部, ²熊本大学大学院自然科学研究科

¹Fac. Sci., Kumamoto Univ., ²Grad. Sch. Sci. Tech., Kumamoto Univ.

現在までに火星には多くの火星探査機が送られ, さまざまな情報が提供されている. それらにより, 火星表層環境の理解に重要な意味を持つ, 火星土壌の組成が明らかにされつつある. しかし, 火星における表層土壌の起源, 形成過程は十分に理解されているとはいえない.

本研究では, 火星地殻表層の最も一般的な岩石であると考えられる, 鉄に富む玄武岩質岩石を起源とする変質実験により, 火星土壌の再現を試みた. 本研究では特に, 反応容器の構成を工夫することにより, 実験生成物の組織を保存したまま観察することを試み, 実験条件と生成物の関係を検討した.

実験条件は吉澤 (2009) に従い, 温度は100°C, 150°C, 反応溶液はpH1.0の硫酸溶液, 実験期間は1, 2, 4, 8週間, 出発物質と反応溶液の比は1:50とした. また, 実験初期には, 地球大気をCO₂で置換するためにドライアイスを使用した.

実験の結果, 吉澤 (2009) 同様100°C, 150°Cのそれぞれの条件で特徴的な鉄鉱物が形成した. これらの鉄鉱物は, 出発物質粉末の表面及び, 出発物質から離れた, 反応溶液と接している容器の表面に広く形成していた. それらの肉眼的な色彩は, 100°Cでは橙色, 150°Cでは赤色を呈しており, 反応期間が長くなると色はより濃くなっていた. 出発物質粉末内部では, メルトやかんらん石粒子の溶解が観察され, 一部では鉄鉱物による置換が見られた.

鉄鉱物の産状は, 100°Cでは非常に小さい粒子が不規則に集まっており, 反応期間が長くなるにつれて粒径が大きくなる傾向が見られた. 150°Cでは, 100°Cと同様に小さな粒子が集まっているものが見られたが, 反応期間が長くなると, 粒径が大きくなり, 分散していく傾向が見られ, また100°Cと同じ反応期間では, 鉄鉱物の粒径は150°Cでの生成物のほうが大きい.

EDSによる鉄と酸素の特性X線強度比によって比較した, 生成物中の鉄鉱物の組成は, 100°Cでは, 赤鉄鉱-針鉄鉱間の組成範囲に広く分布する. 150°Cでは, 短い反応期間ではばらつきがあるものの, 反応期間が長くなると赤鉄鉱組成よりわずかに針鉄鉱側の領域に収束する.

鉄鉱物の産状と分布, EDS分析, 色彩観察の結果は, 本研究の反応条件において, 100°Cでは主に針鉄鉱が, 150°Cでは主に赤鉄鉱が微粒子として, 硫酸酸性の流体から広く析出することを示唆している.

キーワード:火星土壌,熱水変質,鉄鉱物,赤鉄鉱,針鉄鉱

Keywords: Martian soil, Hydrothermal alteration, iron mineral, hematite, goethite