

P20a 瞬間加熱・冷却によるシリケート合成実験

和田節子(所属なし)、木村誠二(電通大)

シリケート系の塵は $10\mu\text{m}$ と $18\text{-}20\mu\text{m}$ にブロードなフィーチャーを示すが、結晶質の塵による鋭い赤外ピークが見られる天体もある。スペクトル解析から結晶の種類や化学成分に加えて生成時の情報が引き出せると期待される。そのためには、いろいろな条件下での合成実験を行い、生成時の情報を得る必要がある。今回は、酸化物微粒子の混合物を原料として用い、急速加熱、急速冷却により、どのようなシリケートができるかを調べた。原料には SiO_x 微粒子と $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 微粒子の混合物を用い、空気中で CO_2 レーザーにより短時間(2秒)加熱した。 SiO_x 微粒子は SiO_2 より酸素含有量が少なく、 x は1と2の間である。 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ は加熱時に H_2O を放出するので、 H_2O の影響をみることができる。レーザー照射された場所には小さな固まりができた。顕微ラマンスペクトロメーターでこの固まりの振動スペクトルを測定した。ラマンスペクトルは赤外スペクトルのように振動に起因するスペクトルであるが、赤外活性振動モードとラマン活性振動モードとは必ずしも同じではない。今回、原料の SiO_x と $\text{Mg}(\text{OH})_2$ のモル比を0.2から3の範囲にかえて実験を行なった。

(1) 広いモル比において、 SiO_4 イオン(オリビン骨格)のピークが検出された。

(2) $\text{SiO}/\text{Mg}(\text{OH})_2$ が大きくなると、鎖状シリケート(パイロキシン骨格)のピークが検出された。この鎖状構造は SiO_4 の2個の酸素を両隣のSiと共有してできる構造である。エンスタタイトに相当するピークが生じた場合と、少し異なるピークが生じる場合とがあった。

(3) $\text{SiO}/\text{Mg}(\text{OH})_2 > 1$ 以上の原料では、還元生成物としてシリコン結晶が生成する。比が0.5の場合にはシリコン結晶が見られない。この場合の還元生成物は水素ガスと考えられる。