

P38b 非晶質シリケートから結晶化させたエンスタタイトの赤外線スペクトル

村田敬介, 茅原弘毅, 小池千代枝, 今井悠太, 土山明 (大阪大学)

エンスタタイト (MgSiO_3) は晩期星周や原始惑星系円盤に塵として存在し, フォルステライト (Mg_2SiO_4) と並ぶ重要な構成固体物質である。これら結晶質シリケートは, 非晶質シリケートが何らかの加熱プロセスを経ることで形成されたと考えられている。結晶質シリケートは普通 1000 K 程度の比較的高温環境で形成されるため, 塵が存在した星周環境の熱史を記録していることが期待される。また, 隕石や小惑星, 惑星などのより大きいスケールの固体物質・天体への物質進化過程を考えると, その原材料物質としての塵自身を理解することは重要である。

本研究では, 非晶質マグネシウムシリケートの加熱実験を行い, 結晶化するエンスタタイトの形成条件について, 主に赤外吸収分光法を用いて調べた。結晶化の活性化エネルギーを求めた結果, 結晶化速度はこれまでの報告よりも大きな温度依存性を持つことが分かった。これは低温の星周領域では結晶化速度が遅すぎてエンスタタイトが結晶化できないことを示唆している。さらに, 加熱試料の赤外スペクトルは, これまでに報告されている結晶質エンスタタイトのデータとは異なった特徴を示した。このことは, この加熱試料が理想的な単結晶とは構造上異なっていることを示している。

これまで観測スペクトルの解析は, 単結晶のエンスタタイトのデータを用いて行われてきたが, 20, 26, 48, 70 ミクロン帯のフィーチャーがうまく説明できなかった。今回の加熱試料のスペクトルではそれらの問題が解決できることから, エンスタタイト星周塵は, 本研究と同様に理想的なエンスタタイト単結晶とは構造が異なるものであることが示唆される。