

P41a 異なる環境下でのシリケートグレインの合成実験と赤外スペクトル

木村 勇気 (立命館大理工)、Joseph A. Nuth III (NASA/GSFC)

40年ほど前に、進化した星の10ミクロンのピークがシリケートダストによるものであると報告されてから、彗星を含む様々な天体で同様のピークが見つかってきた。このピークの特徴から、非晶質と結晶質のシリケートグレインの存在が議論され、その生成条件から環境等に制限を与える研究が行われてきた。この際、実験室での合成や結晶化の実験データが欠かせない。例えば、加熱実験による結晶化の過程とスペクトルの変化から、彗星の熱史が推定された。これまで、磁場、及びプラズマ場中でのグレイン形成の実験が数例報告されているが、実験データが不足しているのが現状である。今回、我々はUVランプやアーク放電中でシリケートグレインを合成することにより、ガスから作られた非晶質グレインが異なるスペクトルフィーチャーを示すことを報告する。

これまでNuth等のグループでは、主に加熱により $\text{Fe}(\text{CO})_5$ と SiH_4 を分解することで非晶質鉄シリケートグレインを実験室で生成してきた。この方法で作成したグレインは、様々な組成比を持ち、シリコン及び鉄酸化物グレインの生成も見られた。今回、 H_2 、 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 、 SiH_4 、 O_2 の混合ガスから、アーク放電、もしくはUVランプの照射による鉄シリケートグレインの生成を試みたところ、非晶質鉄シリケートは均質な組成を持ち、 SiO_x や FeO_x の成長も見られなかった。このことから、プラズマ場や、UV照射によってグレインが作られる場合には、熱による生成とは異なるプロセスを踏むことが考えられる。実際、アーク放電中で作成したシリケート粒子から、質量に依存しない酸素の同位体分別が起こっていることを見いだしている。また、これらのグレインは、生成方法によってそれぞれ異なる赤外スペクトルフィーチャーを示した。