

マグネシウムシリケートの結晶化実験

Crystallization experiments on amorphous magnesium silicates

村田 敬介 [1]; 茅原 弘毅 [2]; 小池 千代枝 [3]; 今井 悠太 [4]; 土山 明 [5]; 高倉 崇 [1]

Keisuke Murata[1]; Hiroki Chihara[2]; Chiyoeko Koike[3]; Yuta Imai[4]; Akira Tsuchiyama[5]; Takashi Takakura[1]

[1] 阪大・理・宇宙地球; [2] 阪大・理・宇宙地球; [3] 阪大理; [4] 阪大・理・宇宙地球; [5] 阪大・院理・宇宙地球

[1] Earth and Space Sci., Osaka Univ.; [2] Dept. of Earth and Space Sci., Osaka Univ.; [3] Osaka University; [4] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

; [5] Earth and Space Sci., Osaka Univ.

赤外線宇宙天文台 (ISO) やすばる望遠鏡などを用いた赤外線天文観測から、晩期星や若い星の星周領域における結晶質及び非晶質シリケートの存在が確認された。主要な星周塵結晶質シリケートとしては、オリビン ($(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$) やパイロキシン ($(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$) が考えられている。一方、銀河系中心方向の星間吸収の観測から、星間塵はほぼ完全に非晶質であるとされている。非晶質シリケートは結晶質シリケートの前駆物質と考えられることから、これらの観測結果は、原始惑星系円盤に取り込まれた非晶質シリケートが何らかの加熱プロセスを経て結晶化しているということを示している。また晩期星の星周においても、放出されたガスから非晶質の固体が凝縮し、やはり何らかの加熱イベントを経ることで結晶化が起こるプロセスが考えられている。観測されている結晶質シリケートダストがどのような物理化学環境で形成されたのか、どのようなプロセスを経て結晶化したのかを知るためには、条件を制御した室内実験により非晶質シリケートの結晶化プロセスを調べることが有効である。我々は Mg/Si が元素比で 1.1/1 の非晶質シリケートをゾルゲル法により作製し、大気圧下での加熱実験を行った。また、高周波誘導熱プラズマ法 (日清エンジニアリング) によって作製した Mg/Si が 2/1 の試料についても同様に加熱実験を行った。その結果、Mg/Si = 1.1 の試料ではクリノエンスタタイト (MgSiO_3) が、Mg/Si = 2 の試料ではフォルステライト (Mg_2SiO_4) が結晶化することが分かった。その結晶化過程を赤外吸収分光を用いて分析することで、赤外スペクトルが加熱温度・時間条件に従ってどのようにフィーチャーを変化させるかを調べた。さらにスペクトルから「結晶化度」パラメータを求め、その解析を行うことで、結晶化キネティクスについて考察した。