

P32a Mg-Si-O系ガスからのマグネシウム珪酸塩の凝縮

橘 省吾 (東京大学)、玉田 真之介 (東京大学)、永原 裕子 (東京大学)、小澤 一仁 (東京大学)

ガスからのダスト凝縮は原始惑星系円盤や星周環境での物質進化を担う重要なプロセスである。主要固体形成元素である Mg-Si-O 系でのマグネシウム珪酸塩凝縮過程の温度、圧力、ガス組成依存性を調べることを目的とした新型実験装置の開発およびそれを用いた凝縮実験をおこなった。

石英ガラス管を用いた炉心管中央部にガス源となる試料を設置し、赤外線集光加熱機構で蒸発させる。加熱機構が炉心管外部にあるため、従来の真空高温炉に比べて、加熱源からの汚染がなくクリーンな環境での実験がおこなえる。また、ヒーター材の劣化の恐れがないため、酸素や水素といった雰囲気ガスを導入した実験をおこなうことができる。四重極質量分析計を設置しており、ガス源からのガス種の分析もおこなえる。凝縮基盤はガス源（約 1800K）から 1cm から数 cm の距離に置くことで、広範囲の温度条件で凝縮させることが可能である。

ガス源としてフォルステライト (Mg_2SiO_4) を用いて、 $\text{Mg}/\text{Si}/\text{O}=2/1/4$ の条件での凝縮実験をおこなった。ガス源からの酸素の一部がフォルステライトを保持するためのグラファイトカプセルと反応し、CO として存在することがわかったため、Mg, Si に対する酸素存在度が $1/4$ となっている。すなわち、C/O 比が 1 に近いような還元的環境での凝縮と考えられる。凝縮基盤にはモリブデン板を用い、凝縮温度は 1400K-850K で変化させた。

これまでの実験からは、このような還元的環境では結晶質珪酸塩の凝縮が困難である可能性がわかった。850 K では非晶質珪酸塩として凝縮し、1050K では基盤モリブデンとケイ素が合金をつくった。1400K では凝縮がおこななかった。我々のグループのこれまでの実験でわかった酸化物上に金属鉄が簡単に凝縮する事実とは対照的である。マグネシウム珪酸塩の凝縮が三分子の結合反応であることが一因と考えられる。今後、酸素を増やした系での実験をおこなう予定である。