

Q23a 気相からのアルミナ粒子の生成と転移による赤外吸収スペクトルの変化

車田真実、佐藤岳志、上辻勝也、堀内千尋 (立命館大学)

アルミナ (Al_2O_3) は太陽系形成の初期ダストとして、最近ではプリソーラーグレインとしても注目されている物質である。アルミナには多形が多く、 γ 相と安定相である α 相のダストに関する光学データを以前に報告した。一方実験室で気相からのアルミナダストの創製は難しく、これまで安定性が指摘されているにも関わらずほとんど創製ができていなかった。今回我々の研究室で見出した Ta ポートを利用する手法で、酸素雰囲気中で Al を蒸発させることにより直接気相から高温相の δ 相のダストが生成できた。赤外吸収スペクトルにおいてはこれまで多数報告されている γ 相や α 相とは全く異なり、 $10\mu\text{m}$ から $18\mu\text{m}$ の間に多数の鋭い吸収ピークが見られた。またこの δ アルミナを空気中で加熱していくと DSC 曲線で約 1050 と約 1350 にブロードなピークが見られ、赤外吸収スペクトルよりそれぞれの温度で θ 相、 α 相へ転移が徐々に起こったことがわかった。

さらに 3d 元素の Cr を 20at.% 含んだアルミナダストも創製でき、その構造は θ 相であった。赤外吸収スペクトルは δ 相と同様に 10μ から 18μ に鋭いピークが見られたが、その様子は異なることがわかった。したがって吸収ピークを見ることによって、 γ 、 δ 、 θ 、 α 相の形成と環境を推測できることを示唆している。またこの結果はアルミナが気相からの析出過程において多数の不純物原子を中に取り込むことにより他の酸化物金属よりも優先的に析出してくるということを示しており、プリソーラーグレインとしてアルミナが最初に凝集するというこれまでの予想に対する直接的な証拠であると考えられる。