

セラミックス焼結 原子レベルで解明

東 大

東京大学は18日、原子型電子顕微鏡(STEM)分解能の最先端走査透過電子ビーム照射を組合

合わせ、セラミックスの焼結のメカニズムを原子レベルで明らかにしたと発表した。焼結は粒子移動をともなうが、粒子移動のメカニズムが、粒子の種類(特殊粒子と一般粒子)によって全く異なることを初めて実証した。焼結メカニズムや高温・応力下での変形挙動のメカニズムが明らかに

なり、最適合成条件、劣化挙動や寿命の予測など、材料設計に有用な指針獲得につながる。一般粒子の焼結過程で結晶粒が接合することで粒子が形成され、この粒子が移動して粒径が大きくなる(粒成長)。セラミックスの粒径や粒子構造は材料強度や機能特性と密接に関係しているが、これまで一部の粒子(結晶方位の揃った特殊粒子)を除いて、どのような過程で粒子が移動するのかが分かっていなかった。

今回の研究は電子ビーム照射とSTEMを組み合わせた新手法で、粒子がエネルギーの高くなった結晶粒子の方向へ移動する現象を用い、一般粒子(方位の揃っていない粒子)の粒子移動過程を原子レベルで直接観察することに成功。この粒子移動の過程では、粒子が周囲の空孔(原子の穴)を吸収しながら移動するメカニズムを初めて明らかにした。このメカニズムは、これまでに特殊粒子の場合に報告されてきたような、粒子構造多面体の逐次変化によるメカニズムとは異なることも

明らかになった。今回の研究は電子ビーム照射とSTEMを組み合わせた新手法で、粒子がエネルギーの高くなった結晶粒子の方向へ移動する現象を用い、一般粒子(方位の揃っていない粒子)の粒子移動過程を原子レベルで直接観察することに成功。この粒子移動の過程では、粒子が周囲の空孔(原子の穴)を吸収しながら移動するメカニズムを初めて明らかにした。このメカニズムは、これまでに特殊粒子の場合に報告されてきたような、粒子構造多面体の逐次変化によるメカニズムとは異なることも

明らかになった。今回の研究は電子ビーム照射とSTEMを組み合わせた新手法で、粒子がエネルギーの高くなった結晶粒子の方向へ移動する現象を用い、一般粒子(方位の揃っていない粒子)の粒子移動過程を原子レベルで直接観察することに成功。この粒子移動の過程では、粒子が周囲の空孔(原子の穴)を吸収しながら移動するメカニズムを初めて明らかにした。このメカニズムは、これまでに特殊粒子の場合に報告されてきたような、粒子構造多面体の逐次変化によるメカニズムとは異なることも

明らかになった。今回の研究は電子ビーム照射とSTEMを組み合わせた新手法で、粒子がエネルギーの高くなった結晶粒子の方向へ移動する現象を用い、一般粒子(方位の揃っていない粒子)の粒子移動過程を原子レベルで直接観察することに成功。この粒子移動の過程では、粒子が周囲の空孔(原子の穴)を吸収しながら移動するメカニズムを初めて明らかにした。このメカニズムは、これまでに特殊粒子の場合に報告されてきたような、粒子構造多面体の逐次変化によるメカニズムとは異なることも