

純金属微粒子の気相合成法による形態制御に係る検討

Study on shape control technique pure metallic nanoparticle synthesized by physical vapor deposition

○幕内 悦予

Art kagaku Co., Ltd.

○E. Makuuchi

E-mail: makuuchi@artkagaku.co.jp

背景・目的

一次粒子径がナノオーダーを持つ純金属微粒子の気相法に関して、粒子同士が融着し鎖状に連なった形態を有する粒子間融着微粒子に着目しその制御方法を検討した。気相法では粒子の凝集は不可避であるが、複数の一次粒子が鎖状に融着した構造体が形成されると、一次粒子の凝集体よりも相対的に空隙を有するため、固体微粒子の液体中への分散効果が促進されるものと考えた。本研究では原料に金属チタンを用いて実験を行った。

検討方法

純金属ナノ粒子の合成には気相法を用いた。減圧環境下で融点以上に加熱した熱源を用い原料となる金属粉体を瞬時に蒸発しアルゴンガスによる冷却により核生成を経て粒子径を成長させ、粒子表面酸化を抑制したナノオーダーの金属微粒子を合成した。合成した粒子は局所的に冷却した壁面に吸着、堆積させ不活性雰囲気にて回収を行った。

結果と評価

得られた粒子の TEM 像を Fig.1 に示す。概ね~10nm オーダーの粒子が生成しており、また、原料の供給条件を変化させることで得られる粒子の粒径が制御できることも確認した。一次粒子が融着した鎖状構造体を合成するためには、粒子生成場における液相～固相の状態にある成長過程の粒子同士の衝突による形態制御が必要である。本制御方法として粒子同士の衝突促進に主眼を置き、アルゴンガスの流量増加により粒子移送場の乱れを促進した結果、粒子間融着が生じたと考えられる形態を確認することができた。

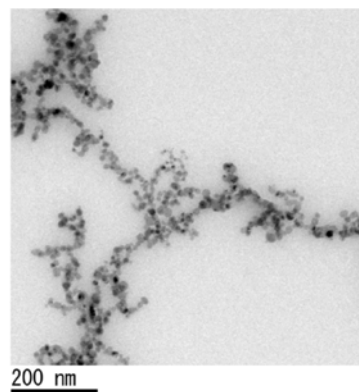


Fig.1 TEM image of Ti nanoparticles.

まとめ

気相法により純チタンナノ粒子を合成でき、原料の供給量によって粒子径が制御できることを確認した。また、粒子同士の衝突頻度を制御することにより、鎖状に融着した構造体構築のための要件および合成の見通しを得た。