

物材機構—農工大

ナノ粒子分散法を開発

超音波利用、高濃度も

物質・材料研究機構と東京農工大学の研究グループは、高濃度かつナノレベルの高分散を実現する液中分散法を開発した。この分散法は、超音波照射によりナノ粒子を振動・衝突させ、ナノ粒子境界部や結合部に衝撃力を付加しながら混合するもの。同手法による酸化チタンスラリーの分析結果では、粒子濃度にかかわらず水中凝集サイズが分散前の粒子径とほぼ合致していた。同研究グループでは、ナノ粒子の機能・特性を引き出す分散法として、パターンニングや樹脂との複合化プロセスへの応用が期待できるとしている。

ナノ粒子はサブミクロン以上の粒子に比べて凝集現象を起こしやすく、不規則凝集を一度生じると再分散が極めて困難となる。このため液中分散において超音波の利用はこれまで検討されてき

たが、百ナノ以上のサブミクロン粒子を対象とした研究が中心だった。今回、物材機構と東農工大の研究グループでは、百ナノ以下のナノ粒子に対して超音波の応用を行っている。

実験では、ナノ粒子粉末として市販の酸化チタン(比表面積四六・五平方ナノメートル)および熱プロセスで合成した球状ナノ粒子(同二十一・四十八平方ナノメートル)を用い、これを高分子分散剤

(ポリアクリル酸ナトリウム)を添加した水溶液に入れ、超音波ホモジナイザーを用いて三十分間照射した後、ボールミルで二十四時間混合している。

実験結果によると、ボールミル混合処理のみの場合と比較して、超音波照射による解砕後にボールミル混合する手法が低粘度化に大きく作用し、五ナノ秒以下の低粘度となった。また、比表面積が四十五平方ナノメートルの小さな粒子サイズでも、粒子濃度にかかわらず水中凝集サイズが比表

面積から求めた粒子系にほぼ合致しており、とくに固結凝集の少ない熱プロセスで得た球状ナノ粒子にこの傾向が

顕著に表れた。熱プロセスでは窒素や鉄、ユーロピウムなどのドーブにより、可視光下で活性な触媒や磁気、蛍光特性を有した酸化チタンナノ粒子の合成が可能。同研究グループでは、今回のナノ粒子液中分散法を応用することで、ナノ粒子の機能・特性を生かした塗布・乾燥によるマイクロナノレベルのパターンニングや樹脂との複合化が実現できるとしている。