

特集「粒子の複合化・機能化」を企画して

特集担当編集委員 永禮 三四郎、根本 源太郎

近年の材料設計においては業界を問わず、複数種類の材料を組み合わせることによる高付加価値化、機能化がますます注目を集めている。粒子の複合化に関しても、粒子の分散性、流動性、濡れ性などの向上、電気特性や磁気特性の付与、あるいは耐熱性、耐光性、耐摩耗性などの機能化などさまざまな切り口から研究・開発がされている。また粒子の複合化・機能化を用いた複合材料は、電子材料、ファインセラミックス、医薬品、化粧品、電池材料など幅広い分野で応用されている。また取り扱う粒子サイズもますます細くなっており、ナノ粒子を含む微粒子の複合化技術にも注目が集まっている。粒子の複合化方法としては一般的にケミカルな界面反応などを利用した湿式法と物理的・機械的力を利用した乾式法に大別することができる。本特集ではさまざまな方法を用いた「粒子の複合化・機能化」について、またさまざまな材料の組み合わせや、応用分野について紹介する。

東京理科大学 名誉教授の小石 眞純先生には、「微粒子の高機能構築のための多面体的粒子設計技術」と題して、粒子の複合化・機能化について総括していただいた。表面改質技術、ナノメートルスケール加工技術、粉体混合技術などさまざまな角度から基礎的事項を学び、それらの相互理解をして考えていく必要のあるテーマであることを、具体的な事例と多くの興味深い電子顕微鏡写真を交えて概説いただいた。

豊橋技術科学大学の武藤 浩行先生、羽切 教雄先生には、「ソフトプロセスによる微粒子の複合化～粉末の混合とナノ・マイクロ集積化～」と題して、物質表面に帯電する表面電荷を人工的に制御し、静電相互作用によりナノ薄膜を積層させる「静電吸着複合法」についてご紹介いただいた。水溶液プロセスを基本としたマイルドな条件で複合粒子が作製できるため、ファイバー表面へも均一に微粒子を吸着できるなどの特徴がある。

岐阜薬科大学の竹内 洋文先生には、「製剤分野における粒子設計と機能化、製品化について」と題して、圧縮成形性や溶解性の改善などに応用される、製剤に関連した粒子の複合化・機能化についてご紹介いただいた。特に口腔内速崩壊錠の設計は、速やかな崩壊性と通常の錠剤硬度を併せ持つ必要があり、粒子設計が応用されている関心の高い分野である。

清水建設(株)の田中 勲氏には、「微粒子表面改質の建設・エンジニアリング分野への適用例」と題して、高い流動性・強度を持つ球状化セメント、カーボンナノチューブの親水性付与による分散性の改善、薬物封じ込め性能評価用の蛍光ラクトース粒子など、建設分野における粒子の複合化・機能化あるいは微粒子表面改質技術について幅広くご紹介いただいた。

ホソカワミクロン(株)の井上 義之氏には、「粉体機器メーカーの事例：装置とその適用例」と題して、工業的に使用されている装置の特徴とアプリケーションについてご紹介いただいた。複合化粉体の生産にあたっては研究開発用の小型機から生産用の大型機までラインアップする必要があり、装置の大型化に伴う機械強度、原料や製品の供給・排出方法、装置の清掃性なども考慮した設計が重要になってくる。