

「粒子形状がもたらす機能とその制御」特集を企画して

特集担当編集委員 神田 良照

粒子の形が意味する概念は非常に広く、また粉体现象に関係する多種多様な内容を含んでいることは理解できる。例えば、コンクリートに骨材として使用される砂や砂利は流動性、強度の点から粒子の形状は球に近いほうがよい。流動性の点から見ると砂時計の砂もやはり球に近い形状が望まれる。また、近年都市では見かけることは少なくなったが、鉄道の軌道下に敷く砕石では、圧縮応力、衝撃に強い充填構造をつくる正多面体が望まれる。研磨剤においては強い充填構造をもつ他に削るための角を持った粒子が望まれる。その他、記憶媒体として用いられている磁性粉は針状粒子がよく、同じ体積で面積を多くするには、金ばくりに代表されるように扁平な粒子がよい。その他、粒子の形状を表す言葉としては、板状、棒状、繊維状などもある。以上は少ない例であるが、粒子の形状は、粉体が関係する基礎的現象、操作に影響を与えることが理解できる。

粉体の製造法には粉砕法と成長法があり、使用目的に合った粒子径、形状の粉体の製造が望まれることになる。本特集では、粒子の形状の基本について紹介するとともに粒子形状が関係する粉体现象、操作、製造について限られた範囲ではあるが、以下の解説をいただいた。

兵庫県立大学大学院 工学研究科、鈴木道隆先生には、本特集の基礎となる粒子形状の定義とその表示について詳しく解説していただいた。また、粉体の貯蔵、輸送に関係する粉体の充填性、流動性には、粒子径とその分布、表面の物理化学的性質なども影響を与えるが、ここでは形状の影響を中心にして解説いただいた。

東北大学多元物質科学研究所、村松淳司先生、蟹江澄志先生、中谷昌史先生には、単分散微粒子の定義は、粒子のサイズ・形態・構造・組成がよく揃った微粒子群と言う意味で使われている。ここでは、よく制御された液相系からの粒子析出法について解説いただくと共に、特に最近開発された、ゲルゾル法を中心に形態制御機構について紹介していただいた。

TDK(株) 材料・プロセス技術開発センター、柳田茂樹氏、松川篤人氏、佐藤守氏には、情報の記録容量には磁性体そのものの物性に加えて形状も大きく影響するので、初めに磁性体の磁気異方性について形状の影響も含めて解説いただいた。そして磁性粒子の形状を制御することによる磁気特性を変化させ、応用した製品の事例について紹介、説明いただいた。

東北大学大学院 環境科学研究科、名村優先生、佐藤義倫先生、田路和幸先生には、カーボンナノチューブは電気物性、熱伝導性、吸着特性、機械的強度において優れた特性を示すので、広範囲の分野で応用研究が行われている。そのためには、ナノチューブのハンドリングを容易にするための長さ方向の制御が必要である。最近の研究動向について紹介いただいた。

(独)産業技術総合研究所の古屋仲茂樹氏には、複合物を条件を変えて粉砕すると各成分の碎成物の粒子形状に違いが生ずる。粒子形状の違いは転がり摩擦抵抗に差が生ずるため傾斜振動板を用いた形状分離が可能になる。複合材料から作られているプリント基板廃材のリサイクルの立場から銅成分の分離、回収について紹介していただいた。

山形大学大学院 理工学研究科、小竹直哉先生には、固体表面のクラック成長速度はその雰囲気によって違ってくる。このクラックの成長速度の違いは粉砕生成物粒子の形状に影響を与えることが予想されるので、空気、水、アルコールの各雰囲気ではガラスの振動ミル粉砕を行い碎成物粒子の円形度の違いについて解説いただいた。

長岡技術科学大学 機械系 高橋勉先生には、非球形粒子を連続的に姿勢制御・配向させる技術に流れ場を利用する方法がある。この流れ場と粒子・分子の姿勢に関する基本的な理論を解説していただいた。さらに非球形粒子・分子の配向状態を作るのに有効な流れ場である伸張流動の発生条件とそれを利用した姿勢制御の具体例を示していただいた。

粒子形状が関係する粉体操作、現象はここに解説していただいた内容はその一部とは思われるが、本企画が粉体が関係する工業の技術、装置開発の一助になれば幸いである。