

粉粒体処理技術の発展

(株) 奈良機械製作所
大谷 武文

1924年創業。国産初の「高速衝撃式粉砕機」を開発。戦後の食糧難の時代にはイモの蔓や葉を乾燥してすりつぶして食料にしたこともあり、多くの粉砕機の需要があった。これ以降、一貫して粉粒体処理技術を磨き、粉砕機を始め、高度成長時代には石油化学の発展に応じる形で合成樹脂の乾燥装置として瞬間乾燥装置や回分式流動層乾燥機、熱交換機内蔵型流動層乾燥機など独自の工夫をした乾燥機を開発。こうした技術開発の成果は国内における大型プラントの建設や海外への技術供与につながった。

「ハイブリダイゼーションシステム」の原理
母粒子 (500~0.1 μ m) に子粒子 (50~0.01 μ m) をまぶした状態を形成させる。(多くの場合静電付着で可能) この状態をオーダーミクスチャーと呼んでいる。

オーダーミクスチャーした粉体をハイブリダイザーにかける。ハイブリダイザーは高速回転するローター、ステーター、および循環回路で構成されており、機内に投入された被処理物

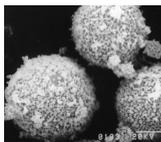


(まぶされた状態)は、これらの作用により機内に分散されながら衝撃力を主体に、粒子の相互作用も含めて圧縮、摩擦、剪断力等の機械的作用を繰返し受け、短時間(1~10分)で固定化、成膜化、球形化等の処理が均一に行われ、捕集器で速やかに回収される。処理は回分運転だが、計量供給機と連動させたバッチの連続運転も可能。また、ハイブリダイザーはステーター、循環回路、ローターを冷却できるため、耐熱性の低い物質も処理できる。

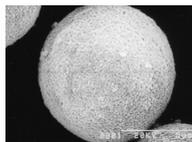
固定化処理



母粒子の表面に顔料、難燃材、磁性粉などの機能をもつ子粒子を衝撃力によって打ち込み、固定化する

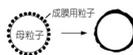


処理前

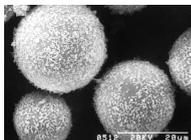


固定化処理品

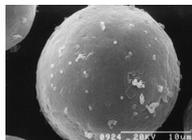
成膜処理



子粒子の樹脂やワックスを軟化溶融させて母粒子を膜状に包む。乾式のマイクロカプセル化処理

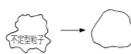


処理前

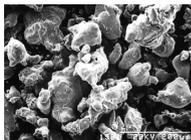


成膜処理品

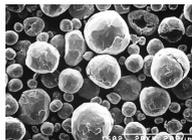
球形化処理



金属や樹脂の不定形微粒子を、その塑性変形性を利用して、衝突や打撃によって球形に整える



処理前



球形化処理品

粒子表面改質

80年代に入ると粉砕や分級から始まった粉粒体処理技術も異なる粉体の「混合、造粒」へとニーズが変化してきた。また、微粒子の表面（A粉）を他の微粒子（B粉）で覆い、A粉+B粉=C粉というように複合化させることにより、新たな機能をもった新素材を開発する「表面改質」という単位操作が行える「ハイブリダイゼーションシステム」の開発へと発展をした（1985年開発 86年日経・年間優秀製品賞受賞）。

変化する概念

「複合化」「表面改質」「機能性粒子の創製」「粒子設計」という新しい概念が出来上がり、業界でもいち早く提唱した。以降新素材開発、新機能性材料の開発に欠かせない装置を数多く開発して来た。そして今、粒子表面を摩擦することで、粒子表面の結晶構造をアモルファス（無定形）化するなど、微粒子に付加価

値を生む「メカノケミカル効果を生みさせる」、 「ナノ粒子の創製」など、「粉砕」「混合」「造粒」「乾燥」と言った従来の単位操作からは考えられないほど粉粒体を取り巻く概念は変化して来ている。そして今、粉粒体の概念は原子、分子の世界まで進み、分子からナノ粒子を創製するレーザーアブレーションシステムへと発展している。

おわりに

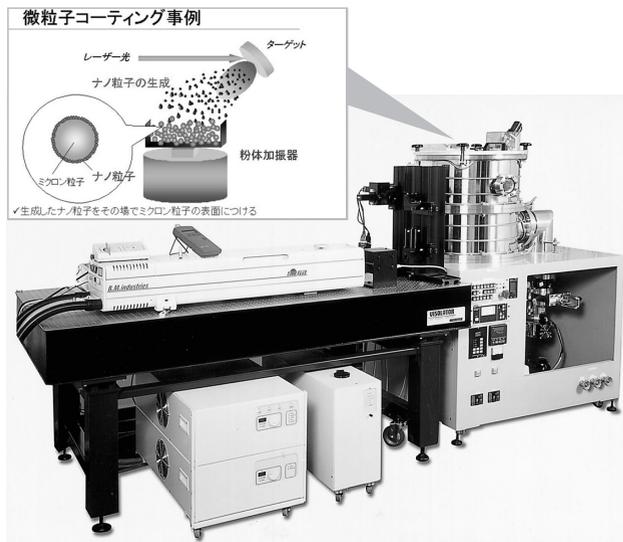
各産業界より多くの期待、要望が粉粒体処理メーカーにかけられており、なかでも「ナノ粒子」については、創製、複合化、コーティング、ハンドリングと新素材開発には欠かせない技術が要求されている。粉粒体処理メーカーは今後もニーズに対応し変化、発展を続けることが使命と言える。

〒143-0002

東京都大田区城南島2-5-7

TEL03-3790-8011

<http://www.nara-m.co.jp>



レーザーアブレーション・システムの概要

レーザーアブレーションシステムの概要

円筒形のチャンバー（真空容器）の中で、ターゲット（固体物質）にレーザー光を照射することにより、その表面を瞬時に蒸発・気化し、励起原子、励起分子、イオンなどが放出され、コーティングされる間に数ナノオーダー程度のクラスターが形成される。生成される粒子の大きさは容器内の雰囲気ガス種、圧力の違いによりクラスターの凝集の度合いが異なり、生成する見かけの粒子の大きさがそれぞれの条件により異なる。これら条件をコントロールすることにより基盤表面に薄膜化やナノドットの形成、また粒子表面へのコーティングが可能。