

# 特集「粉砕技術における新たな進展」を企画して

特集担当編集委員 加納 純也、内藤 牧男、江間 秋彦

粉砕は、ものづくりにおいて最初の一步ともいえる重要なプロセスであり、食品、電子材料、医薬品、資源などさまざまな分野で活躍している。一方、昔から行われている粉砕であるが、未だ多くの課題が残っている。例えば、一時は3ミクロンの壁、1ミクロンの壁などと言われ、より微細に粉砕したくても粉砕が進まない、粉砕を長時間行くと粉砕したはずの粒子が凝集する、粉砕装置やメディアなどからコンタミネーションが混入する、などである。また近年では、粉砕装置を使用した新たな材料の合成などにおいて、その進展が見られる。そこで本特集では、これらの課題の解決や新たな進展のために、(国研)科学技術振興機構の研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)ステージI産業ニーズタイプにておいて行われた、「セラミックス粉体の超微粉砕技術の確立と革新的粉体プロセスの開発」の成果を中心に、最近の湿式粉砕装置の進歩も含めて紹介することとした。

大阪大学 接合科学研究所の内藤牧男氏、小澤隆弘氏、近藤光氏には、「粉砕技術の最近の動向と今後の展開—湿式微粉砕技術を中心に—」と題して、微粉砕技術の最近の動向についてご説明いただくとともに、セラミックス粉体に含まれる粗大粒子評価や湿式粉砕によるナノ粒子の非加熱粒子合成について説明いただいた。

東北大学の石原真吾氏、久志本築氏、加納純也氏および大阪大学の近藤光氏、小澤隆弘氏、内藤牧男氏には、「湿式粉砕過程における碎料粒子径の予測法とソフトウェア KIK-DEM」と題して、転動ボールミルによる湿式粉砕実験におけるボール挙動の内部観察結果と KIK-DEM によるシミュレーション結果とを比較検証した事例と、DEM シミュレーションにより粉砕粒子径の推算を行った事例について説明いただいた。

東北大学 多元物質科学研究所の久志本築氏、石原真吾氏、加納純也氏には、「湿式粉砕過程における碎料粒子挙動の解析」と題して、湿式ボールミル内における湿式粉砕現象の DEM-CFD カップリングシミュレーションについて、新たに開発した ADEM-CFD モデルによる粉体シミュレーション手法と、そのシミュレーション手法を用いた粉砕限界の発現メカニズムの解析事例について説明いただいた。

物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点の打越哲郎氏、張晨寧氏には、「無機バインダーを用いた EPD 用コロイドスラリーの調製とボールミル粉砕粉への適用」と題して、酸～中性域では安定であるがアルカリ雰囲気ですらに凝固する性質を持つ無機バインダーを用いた電気泳動堆積法用スラリーを調製する方法と、本方法を従来は利用が難しかったボールミル粉砕粉スラリーに適用した結果について説明いただいた。

アシザワ・ファインテック(株)の石井利博氏には、「液中粒子の粉碎・分散プロセス」と題して、湿式粉碎により微粒子を効率よく生成することが可能なビーズミルの粉碎・分散技術と、一般的な高圧ホモジナイザーと比較して低い圧力で同等以上の分散状態を得ることができる湿式メディアレス分散・乳化機について紹介いただいた。

日本コークス工業(株)の石川貴之氏には、「最新のビーズミルについて」と題して、特殊冷却システムにより高周速運転を実現することにより、処理能力の向上や省エネルギー化を達成して高効率な粉碎が可能となった最新のビーズミルについて、樹脂製タンク採用の事例を含めて紹介いただいた。

アイメックス(株)の五十嵐章裕氏には、「ビーズミル・ロールミルのご紹介」と題して、湿式粉碎・分散技術に関し、使い勝手を重視して誰でも簡単・迅速に実験を行うことのできるビーズミル、ビーズ高密度層を粗大粒子に確実に作用させることにより分散スラリー中の粗大粒子の低減を追究したビーズミル、ロール間隙を簡単かつ高精度に調整できるロールミルについて紹介いただいた。

(株)奈良機械製作所の西山賢司郎氏には、「マルチリング媒体型超微粉碎機による木質バイオマスの処理事例の紹介」と題して、高粘度スラリーや高濃度スラリーにおける原料の微粉碎や混合分散に適した構造を持つマルチリング媒体型超微粉碎機により、バイオマスを湿式粉碎した事例を紹介いただいた。

プライミクス(株)の春藤晃人氏には、「高速攪拌機を用いた乳化分散技術」と題して、微粒化作用により乳化や分散に用いられる各種高速攪拌機（高速せん断型攪拌機、複合型攪拌機、薄膜旋回型攪拌機）について、そのメカニズムと特徴について紹介いただいた。

(株)栗本鐵工所の板倉克仁氏には、「遊星ボールミルによる湿式処理例」と題して、粉碎やメカノケミカルを目的とした遊星ボールミルによる湿式処理例として、二次電池原料の粉碎例およびメカノケミカル反応を利用した薬剤を用いない廃酸液の処理プロセスの実験例を紹介いただいた。

(株)広島メタル&マシナリーの北川章次氏、平田大介氏、橐田和之氏、千田浩司氏には、「メカニカルシール省略型ビーズミルの開発」と題して、従来と同様の微粒化能力を持ちながら部材摩耗が抑制できるシールレス構造のビーズミルについて、その設計思想と構造および粉碎や分散の事例について紹介いただいた。

以上のように、湿式の粉碎技術においてさまざまな新しい成果が出ていることが分かる。これらの最新情報が、新規材料や新規プロセス開発の一助になれば幸いである。なお、ご執筆を快くお引き受けいただいた執筆者の方々に、誌面を借りて感謝申し上げます。