特集「微粒子ナノテクノロジー分科会」を企画して

特集担当編集委員　井上 誠寿、池田 純子

微粒子ナノテクノロジー分科会は、2002年度にプロジェクト型分科会として発足し、社会のニーズの高まりから2009年度から常置型分科会へと移行した。現在、微粒子ナノテクノロジー技術は着実に進歩し、そのフェーズはナノ粒子をどのように利用し製品化につなげるかの利用技術に関する開発および実用化に焦点が移行している。そのような実用化を推進させるためには、ナノ材料取り扱い時の具体的な単位操作、また近年は量産製造の確立、特に濃厚系スラリーを対象とした分散、凝集状態の制御や構造制御技術などの技術開発が重要となっている。

本特集では微粒子ナノテクノロジー分科会にご協力をいただき、現在既に多くの産業の基盤となっているナノ粒子の実用化推進における、単位操作、微粒子・ナノ粒子濃厚分散における課題からナノ粒子を用いた応用最前線実例までを各専門家や技術やノウハウを保持している企業の皆様にご執筆いただいた。

本分科会を立ち上げられた**東京農工大学**の**神谷秀博氏**には、総論として「微粒子、ナノ粒子のナノテクノロジー」と題し、ナノ粒子の定義から、製造、界面・分散制御、表面修飾剤の設計、さらには応用・実用化への課題まで幅広い視点から最新の研究事例も交え、多くの人々が現在抱えている問題が解決できるよう『ナノテクノロジー』とは何かを改めて非常に分かりやすく紹介いただいた。

京都大学大学院の**渡邉哲氏**には「マイクロリアクタを用いた機能性ナノ粒子の合成と構造制御」と題し、単位操作の中でも粒子生成の液相法における、中央衝突型マイクロリアクタを用いたニッケルナノ粒子の合成事例、さらには単成分粒子合成だけでなく複合型微粒子合成例として SiO_2@Au コアシェル複合ナノ粒子の合成事例を紹介いただいた。

横浜国立大学大学院の**飯島志行氏**には、「ナノ粒子・微粒子を用いた材料プロセッシング：製造工程を俯瞰した界面設計の重要性」と題し、Ag ナノワイヤを用いた透明導電膜の設計、複雑形状透明シリカガラス部材の光造形プロセスを題材として、ナノ粒子・微粒子を活用した新素材設計を俯瞰した界面設計の重要性や意義ついて紹介いただいた。

アシザワ・ファインテック㈱の**石井利博氏**には、「ビーズミルでナノ粒子を生成するための微粉砕・分散技術」と題し、ビーズミル分散での基礎や重要事項である湿式ビーズミルの原理、バッチ処理・パス方式などの運転方法・ビーズの充填率・アジテータ回転速度、運転条件などの説明から高濃度・高粘度スラリーにおいてもビーズが偏析しづらい新型の分離能力強力型湿式ビーズミルの紹介、さらには過分散を抑制するマイルド分散について紹介いただいた。

㈱スギノマシンの**原島謙一氏**には、「超高圧湿式微粒化装置による微粒子の分散・粉砕」と題し、極細スリットチャンバーにより超高圧噴流を実現したコンタミレスで良質な微粒子を得られる原理詳細と炭酸カルシウム粉砕過程における機構の検証およびスケールアップ方法、さらには乳化における有効性を示し、従来手法よりも粉砕力を強化した微粒子化手法の提案および製造プロセスの省エネ、素材の高機能化への貢献しうる事例を紹介いただいた。

ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ㈱平井研究所の**大原勝義氏**には、「カーボンの分散と電池性能」と題し、リチウムイオン二次電池の高エネルギー密度化の施策として導電剤として使用されるカーボンブラックに焦点をあて、その導電メカニズムの基礎から少量で高い導電性を付与可能な高比表面積を有するカーボンブラックの分散技術、表面改質技術などの電池性能向技術ついて紹介いただいた。

エーザイ㈱の**鈴木裕太氏**には「新型コロナウイルス mRNA ワクチンにも用いられた核酸医薬品を細胞内に届けるナノカプセル技術」と題し、そのままでは生体内で分解されたり細胞膜を通過できない核酸を特殊な脂質膜で形成されたナノカプセルに内封することにより核酸の通過を可能とし、その脂質ナノ粒子（LNP）が細胞内に働くメカニズムやナノカプセルの製造工程ついて紹介いただいた。

綜研化学㈱の**小島綾太氏**には「結晶性に着目した環境配慮型微粒子および複合粉体の開発」と題し、マイクロプラスチックに該当しない環境配慮型の微粒子として PVA を使用した実験結果より天然由来材料であるキトサンへの応用事例の紹介や化粧品への応用として体質顔料を想定したマイカ複合粉体の開発事例を紹介いただいた。

富士化学㈱テクニカルセンターの**西野英哉氏**には「けい酸ソーダの特異性を活かしたナノ粒子の開発について」と題し、歴史あるけい酸ソーダの用途・機能・構造解析の紹介から、けい酸ソーダを用いた最新技術としてカーボンナノチューブの液中分散への応用、建設工事に使用するグラウト、多孔体材料であるナノ粒子ゼオライト・球状メタポーラスシリカ、鋳物砂への応用について紹介いただいた。

以上のように、ナノ粒子生成における混合・分散・界面設計・さまざまな利用技術について微粒子ナノテクノロジー分科会のご協力をいただき特集した。今後も微粒子ナノテクノロジー分科会によるナノ粒子の製造技術・ハンドリング・用途展開・安全性について情報の収集・分析・発信されることを期待する。本特集が微粒子・ナノ粒子の活用を検討される研究者や技術者の一助となれば幸いである。