

# 特集「分級ふるい分け分科会特集」を企画して

企画：分級ふるい分け分科会 コーディネータ 松山 達  
特集担当編集委員 加納 純也、佐藤根 大士

分級ふるい分け分科会は当初「分級・分別分科会」として粉体工業技術協会発足時より活動してきた歴史ある分科会である。現在では分科会名のとおり、主として粒子径分級を主たる対象領域とする分科会活動を行っている。ふるい分けは粉体工学の中では最も古い粉体プロセス技術の一つであるが、生産技術上の分級・異物除去などの用途とは独立して、最も古い粒子径測定技術でもある。

粒子径測定用のふるいは「試験用ふるい」と称するが、これにはまたふるい系列の決定を主とする長い国際標準化の歴史もあり、近年ではさらに、計測のトレーサビリティ・校正証明などの新しい概念も登場して、成熟技術ではありながら周辺環境条件は徐々に変化している。

分級技術としての連続分級機並びにふるい分けにおいても、乾式・湿式のそれぞれの分級操作について、分級点の小粒径化、分級の高精度化、分級の高効率化（高速化、付着防止）、技術革新が、これまたこの成熟技術分野の中でも着々と進んでいるところである。

そこで本特集号では、分級ふるい分け技術に関する最近の動向を紹介する。

「分級ふるい分け分科会活動紹介」と題して、分級ふるい分け分科会代表幹事の佐藤一彦氏に執筆いただいた。ふるい分けは、成熟した技術であるが、計測のトレーサビリティ・校正証明など新しい概念が登場していることや、さらなる分級点の小粒径化、分級の高精度化が望まれ、それに対する取り組みが切望されていること、使用済み製品から有用金属の単体分離向上のため、より細かい粉砕が求められ、微粉領域での精度の高い分離技術などが必要など、最近の動向について紹介いただいた。さらに分級ふるい分け分科会の活動状況ならびに活動計画についても執筆いただいた。

「円型振動ふるい機の紹介」と題して、(株)徳寿工作所の**大下祐貴氏**に執筆いただいた。徳寿工作所が提供している3種類の円型振動ふるい機を紹介いただいた。一つ目は、標準的な振動ふるいである、円型のスクリーンを垂直方向と水平方向に三次元的に振動することによりふるい分けする装置であり、二つ目は、標準的な振動ふるいは、構造から装置の大型化には限界があることから、振動の振幅を制御することにより、処理能力を2～3倍に引き上げることに成功したこと、三つ目は、標準的な振動ふるい分けでは処理が困難な微粒子を対象とすることが増え、超音波発生ユニットを導入することにより、数倍の処理能力を達成することができたことなどを、実施例を含めて紹介いただいた。

「波動式ふるい分け機の適応例」と題して、ユーラステクノ(株)の**清島隆之氏**に執筆いただいた。波動式ふるい分け機は、ウレタン製のスクリーンマットを強く引っ張ったり、緩めたりすることにより、原材料を跳ね上げてふるい分けする装置であり、水分が多く凝集した原材料でも解砕・分散が進むため、効率的なふるい分けが可能になるという。採石、コークス、堆肥、建設廃材、ガラス破砕品などをふるい分けした実績についても紹介いただいた。

「マイクロディンプル処理<sup>®</sup>（MD 処理<sup>®</sup>）のふるい網への適用」と題して、(株)サーフテクノロジーの**西谷伴子氏**に執筆いただいた。ふるい分けが抱える代表的な課題として、粉体がふるいの目に詰まり、ふるい分け効率が低下する、あるいはふるい分けできなくなってしまうことがあるという。この課題を解決するために、マイクロディンプル処理を施し、ふるい網のメッシュ表面に微細な凹凸を形成し、粉体と表面が多点接触になるようにし、付着の抑制や滑り性の向上ができるという。目詰まりの抑制の程度や粉体の粒子径との関係についても試験結果を用いて紹介いただいた。

「近年のニーズに対応した高精度乾式分級技術 — 特種ガス雰囲気下・サブミクロン粉体の分級 — 」と題して、(株)日清製粉グループ本社の直原健司氏に執筆いただいた。粒子径分布測定装置では、検出されないような非常に数少ない大粒子を取り除く高精度分級や、非常に比表面積が大きく活性が高い微細な金属粉末などは、酸素や水分のない環境での分級が必要であるという。この要求に対して、特種ガス雰囲気下での高精度分級技術の特徴とそれを用いて、黒鉛、銅、シリカ、ニッケルなどを分級した実施例を紹介いただいた。

「湿式ふるい分け装置と最新の乾式分級装置」と題して、ホソカワミクロン(株)の清水健司氏に執筆いただいた。湿式ふるい分け装置と乾式風力分級装置の二つを紹介いただいた。レーザー回折・散乱法では微量の粗大粒子の検出が困難であるとされており、粒子径の製品保証が可能な唯一の手法とされており、特に湿式ふるい分けは、凝集が強い、油分が多い、かさ密度が低いサンプルに対して有効であるという。乾式風力分級装置は、分級ローターを備えており、処理能力の大小、処理品の目標粒子径、凝集性の強い原料や摩耗性の強い原料にも対応できるという。重質炭酸カルシウムを粉碎・分級した事例を紹介いただいた。

「液中のサブミクロン～シングルミクロンの粒子を対象とする高精度湿式分級機」と題して、佐竹マルチミクス(株)の佐藤誠氏に執筆いただいた。サブミクロンからシングルミクロンサイズの微粒子の粒子径分布を自在に調整できる高精度湿式分級機を紹介いただいた。その分級原理は、遠心分級であり、運転方法としては、1パス方式とリサイクル方式があるという。湿式粉碎したアルミナの粗大粒子の除去やシリカ粒子の単分散化などの事例についても紹介いただいた。

「食卓を守るふるい機 (小麦粉)」と題して、(株)ニッポンの河村順平氏に執筆いただいた。小麦粉の製造においては、茎や小石、大麦や蕎麦粒などを精選機器によって分別し、綺麗で丸く大きな小麦のみを分離するという。小麦を粉碎した後は、二種類のふるい分けの仕組みがあり、一つはスクエアシフターであり、もう一つは振動ふるいがあるという。特にスクエアシフターの点検は容易ではなく、作業者の負担が大きいため、新たなふるい機の開発が望まれており、これに対応するために強震動ふるい機を開発し、従来型の振動ふるいに比較して数倍の処理能力を達成することができるなど、その特徴について紹介いただいた。

「試験用ふるいに関する ISO/JIS の最新動向」と題して、創価大学の松山達氏に執筆いただいた。ふるい分けに関する ISO 規格と JIS 規格のタイトルと種類について紹介いただいた。日本粉体工業技術協会は、ISO/TC 24の国際審議団体であり、TC 24の下には二つの SC 4と SC 8が置かれ、それぞれ協会では粒子特性評価委員会とふるい分け委員会が対応する委員会である。TC は専門委員会であり、SC は分科委員会である。TC 24/SC 8には、二つの作業部会 (WG) があり、一つは、試験用ふるいとふるい分け試験、もう一つは工業用織り網がある。ISO の TC 24と SC の歴史的変遷にも言及いただき、TC の数が350に上ることを鑑みるとこの分野の標準化活動の長さがうかがえるという。

「JIS Z 8801-1ステンレス製試験用ふるいと ISO/IEC 17025校正」と題して、東京スクリーン(株)の荻田容宏に執筆いただいた。試験用ふるいは、粉体における品質管理や研究開発、製造において多くの役割をもち、粉体工業の下支えの一端として非常に重要な機材であるという。目開きおよび線径が JIS Z 8801で規定されていることが紹介され、その表が示されている。mesh と目開き、線径との関係、試験用ふるいに使われる金網の織り方、試験用ふるいの校正証明などについて紹介いただいた。

ふるい分けは、だれもが一度は子どもの頃に遊んだおもちゃの一つとしての存在でもあるが、ものづくりの分野においてもそれを下支えする非常に重要な操作でもある。本特集「分級ふるい分け分科会特集」では、粗大粒子を除去すること、スケールアップすること、微細な粒子に対しても高速にふるい分けすることなど多くの課題が存在しており、それぞれの課題に対して各メーカーが果敢に取り組みその課題が解決されていることなどを紹介した。分級・ふるい分けの最新の動向が網羅された特集となっている。是非とも一読いただきたい。