

島津試験 CSC ニュース No.240

SALD シリーズにおける光強度分布の直接的利用（４） 光強度分布と屈折率の関係

レーザ回折式粒度分布測定装置において、屈折率パラメータをどういう値に設定するかは非常に重要な問題です。なぜなら、設定する屈折率パラメータの値によって、測定結果である粒度分布が大きく異なってしまう場合があるからです。最適な屈折率パラメータの探索方法には、JFCC の方法¹⁾²⁾を初め、幾つかのものがありますが、未だ決定的な方法は無く、経験的なものに頼っているのが現状です。

今回のニュースでご紹介するのは、レーザ回折式粒度分布測定装置における 1 次情報である、散乱光強度分布を利用することで、測定対象試料の屈折率パラメータの大小を判定しようという試みです。

測定に使用した装置は SALD-2200 で、弊社レーザ回折式粒度分布測定装置のスタンダード機です。（Fig.1 参照）この装置は、光源として波長 680nm の赤色半導体レーザを採用し、SALD-2000 や SALD-2100 などの従来機種と良好なデータ継続性を持つことを大きな特長としております。したがって、本ニュースでご紹介する内容は、そのまま、従来機種にも適用することができます。

今回、テスト用の試料として、比較的近い粒度分布を持ち、異なる屈折率を持った 3 種類の粉体を用意しました。これらの試料測定結果から、屈折率パラメータと散乱光強度分布の間に一定の関係があることがわかります。



Fig.1 SALD-2200 湿式フローシステムの外観写真

Fig.2 は、中心粒径 $1\mu\text{m}$ 付近の、ポリスチレン・アルミナ・炭化ケイ素粉体を、SALD-2200 で測定した結果です。Fig.3 は一次情報である散乱光強度分布の重ね描きです。また、Fig.4 は散乱光強度分布を前方散乱光強度（センサ素子番号の 1~65 の間の光強度）の最大値で規格化した散乱光強度分布の重ね描きです。

測定に使用した屈折率パラメータは、ポリスチレンが $1.55-0.00i$ 、アルミナは $1.75-0.01i$ 、炭化ケイ素は $2.22-0.10i$ です。屈折率パラメータは、それぞれの粉体の公称粒径に近くなるような数値を選んでいきます。

この結果から次の二つのことが読み取れます。第一に、中心粒径が接近した粉体であれば、散乱光強度分布のファーストピーク位置も似通ったものになること。二番目に屈折率パラメータの実数部が大きいほど、側方・後方散乱光は強くなること。

逆に言えば、ファーストピーク位置は試料の屈折率にそれほど影響されないことがわかります。また、側方・後方散乱光が強く出る場合は、屈折率パラメータの実数部は比較的大きい値に設定すべきであり、あまり強く出ない場合は、低めの数値の範囲に適正值が存在する可能性が高いということです。

このように、光強度分布のファーストピーク位置や側方・後方散乱光の強度によって、適正屈折率の範囲をある程度限定することができるのです。

- 1)早川ら：粉体工学誌 Vol.30 No.9 PP 652-659(1993)
- 2)早川ら：粉体工学誌 Vol.32 No.11 PP 796-803(1995)

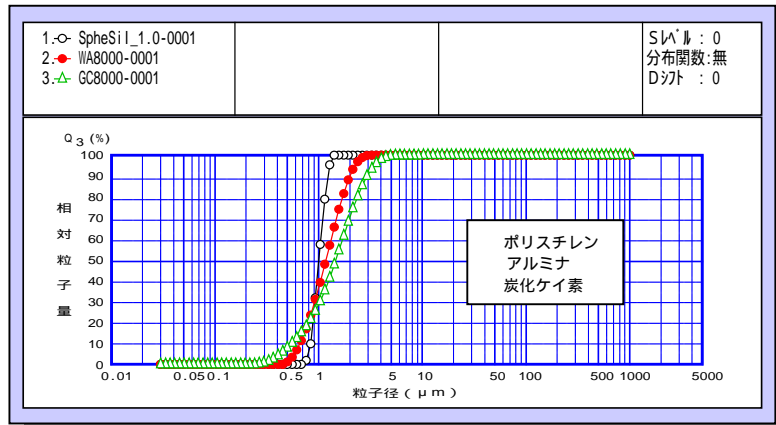


Fig.2 ポリスチレン、アルミナ、炭化ケイ素の粒度分布

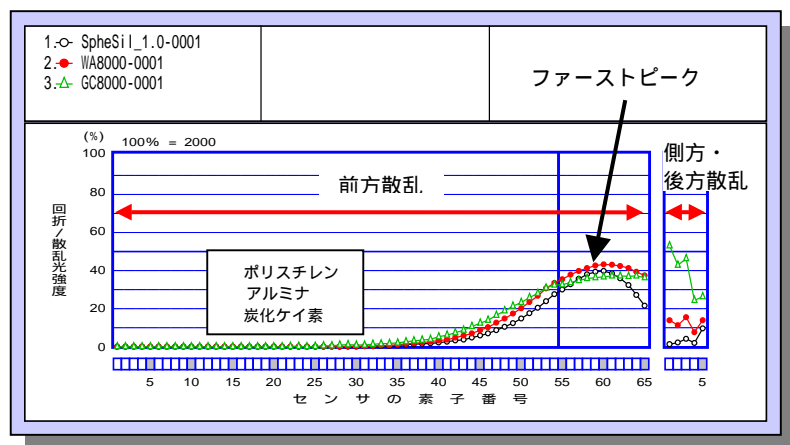


Fig.3 光強度分布の比較

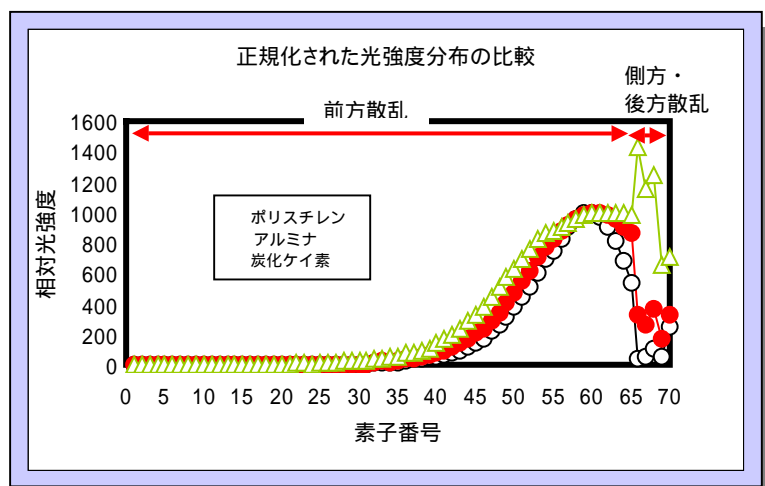


Fig.4 正規化された散乱光強度分布の比較