

レーザー回折・散乱法における青紫色レーザーの効果

従来のレーザー回折・散乱式粒度分布測定装置は、すべて、波長 633～680nm 程度の赤色レーザー光源を搭載していました。そのため、測定下限粒子径は、例えば弊社製 SALD-2100 では $0.03\mu\text{m}$ でした。（メーカー・機種によっても多少異なります。）

この度、島津製作所では、新型レーザー回折・散乱式粒度分布測定装置 SALD-7000 の発売を開始しました。この装置は微粒子領域での測定精度・分解能を高めるために、波長 405nm の青紫色レーザー光源に加えて、前方散乱光センサで 60 度までの散乱光を捉える光学系を採用しています。これにより、測定下限をより微粒子領域に拡大するのみならず、サブミクロン・サブサブミクロン領域での測定精度を向上することができました。

Fig.1 は、公称値 $0.1, 0.2, 0.5, 1.0\mu\text{m}$ のラテックス標準球を、新型装置 SALD-7000 と従来装置 SALD-2100 で測定した前方散乱光強度分布データです。従来装置では $1.0\mu\text{m}$ のパターンはピークを持っていますが、 $0.5\mu\text{m}$ のパターンはピークを持っていません。言い換えると、前方散乱光センサ（変形同心円センサ）の 65 番目の素子よりも外側にピークがあるということになります。これに対し、新型装置では $0.5\mu\text{m}$ のパターンもピークを捉えています。レーザー光源の波長が従来装置の 6 割程度に短くなったことに加えて、受光部で捉えている角度範囲が広がったことで、前方散乱光センサ（変形同心円センサ）だけでカバーする測定範囲が非常に広がっていることがわかります。

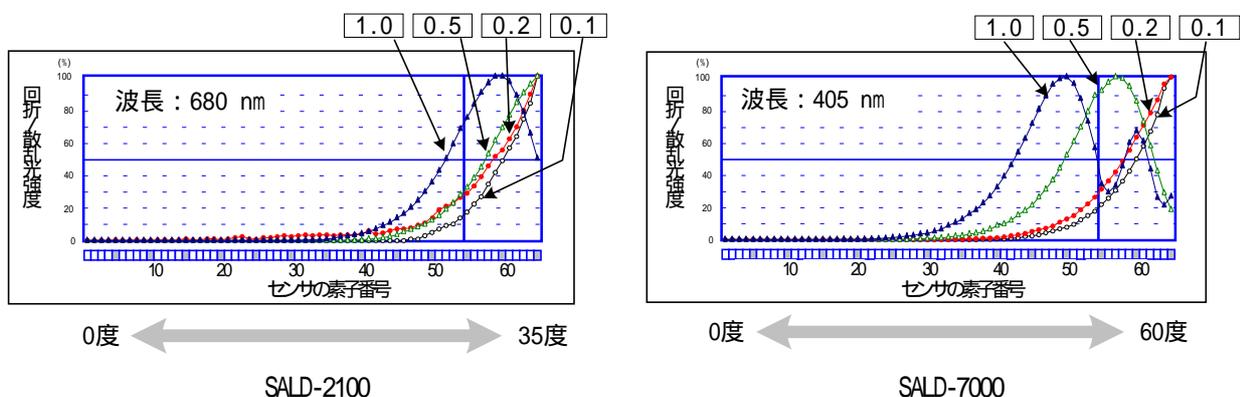


Fig.1 SALD-7000 と SALD-2100 の光強度分布の違い

Fig.2, 3 は, SALD-7000 を使用して, 公称値 $0.034\mu\text{m}$ と $0.050\mu\text{m}$ の 2 種類のラテックス標準球を測定した結果です。Fig.2 は粒度分布を, Fig.3 は散乱光強度分布を示しています。

従来の装置では識別し得なかった 2 種の試料を, 光強度分布の段階ではもちろんのこと, 粒度分布に変換をした段階でも識別できています。更に公称値とも良い一致を見せています。青紫色レーザー光源と光角度散乱光を検出可能な受光部の微粒子測定に対する効果を, 実試料の測定結果によって示した例です。

レーザー回折・散乱法を原理とする粒度分布測定装置において, 青紫色レーザー光源と高角度まで検出可能な散乱光検出部を採用することにより, 微粒子領域の検出感度・分解能を大幅に改善することができたことがわかります。

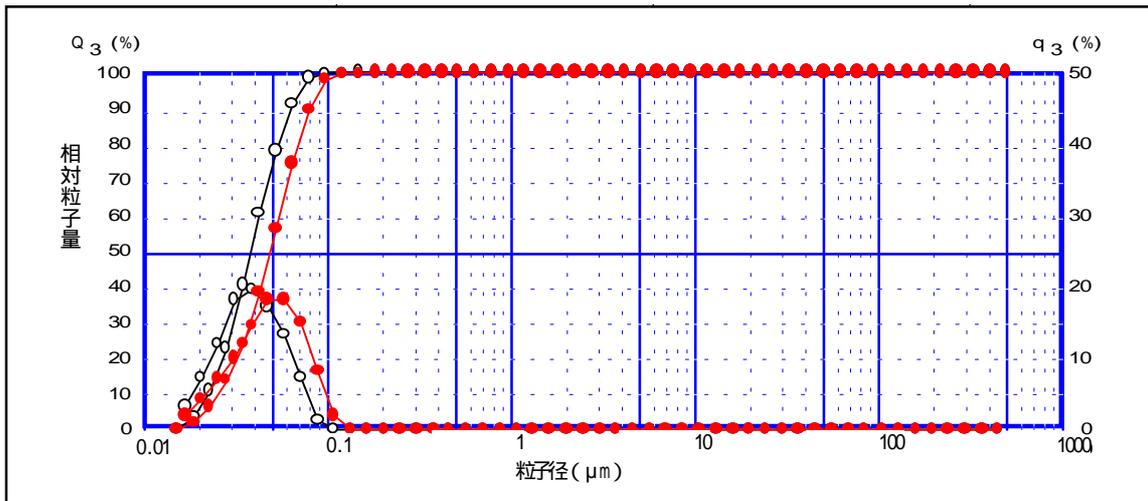


Fig.2 SALD-7000 によるラテックス標準球の測定例

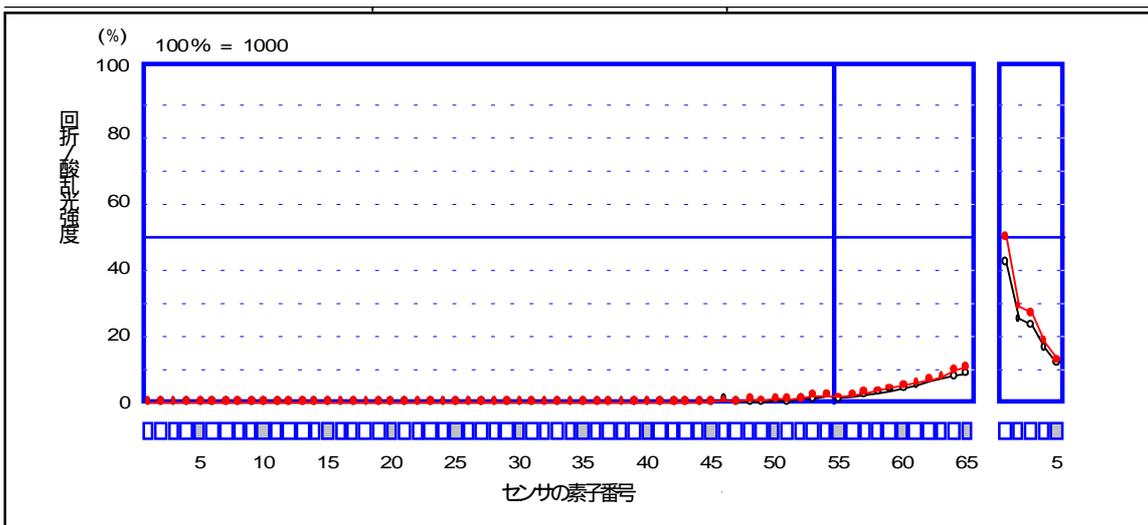


Fig.3 SALD-7000 によるラテックス標準球の散乱光強度分布