



セルロースナノファイバーの測定で困っていませんか？

LS 13 320 XRを用いたセルロースナノファイバーの 広域な粒度分布の網羅的解析

セルロースナノファイバーは、繊維状であり、大きなアスペクト比を持ち、さらに1 μm 以下のナノクリスタルから繊維のまま絡まった粒子まで非常に幅広い粒度分布を形成しています。レーザー回折・散乱法 粒度分布測定装置では、「1 μm 以下の粒子になると、測定精度が良くない」と言われていました。これは、レーザー回折・散乱法の原理上、粒子径が小さくなるほどレイリー散乱化しやすくなり、散乱パターンの強度差が出にくくなるために、測定が難しいことが原因です。そこで、LS 13 320 シリーズには偏光散乱強度差計測法 (PIDS)を用いることで、この問題をクリアし、動的光散乱法 (DLS) 並みのナノサイズ検出能力と分解能を実現しました。この装置を用いれば、ナノクリスタルから絡まったセルロースナノファイバーまでの全体像を1台でみるすることができます。

測定条件

- 測定装置： LS 13 320 XR (レーザー回折・散乱法 粒度分布測定装置) 湿式システム
- サンプル： セルロースナノファイバー (ナノクリスタル含む)
- 分散媒： 水
- 測定方法： サンプルをPIDS最適濃度まで装置に投入し測定
- 測定範囲： 10 nm ~ 2,000 μm
- 使用目的： 動的光散乱法 (DLS) の測定レンジから実測可能かの評価

測定結果

LS 13 320 XRでセルロースナノファイバーを測定することで、下記データのように、1 μm 以下のナノクリスタルと通常のセルロースナノファイバー双方の分布が検出できているのが分かります。さらに、セルロースナノファイバーはアスペクト比 (縦横比) が非常に高いため、きれいな正規分布よりも、ショルダーや複数のピークを持つ粒度分布として検出される傾向があります。

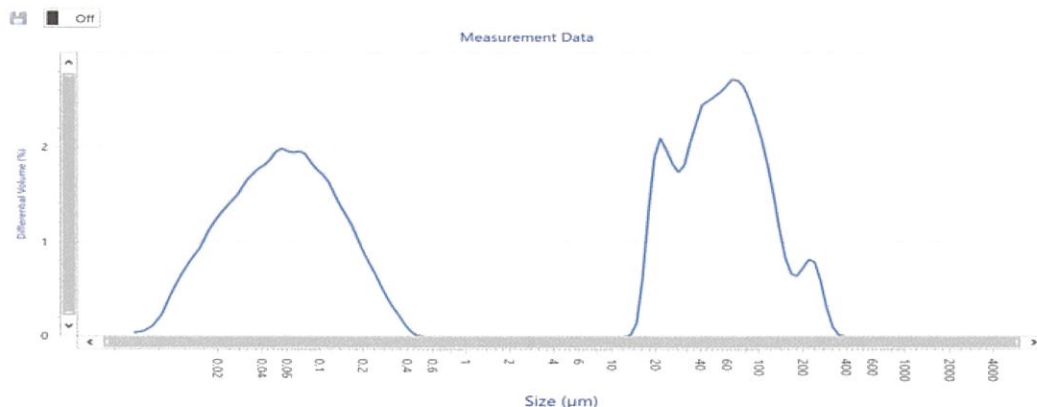


図. セルロースナノファイバーの粒度分布

レーザー回折・散乱法 粒度分布測定装置 LS 13 320 XR について

- 測定装置: LS 13 320 XR
- 測定範囲: 0.01 ~ 3,500 μm ※測定方式により測定範囲は変わります。
- 測定原理: フラウンホーファー回折理論、ミー散乱理論、PIDS 理論
- 特長: 湿式、乾式双方の測定が可能
- 使用可能溶媒: 水、各種有機溶媒に対応



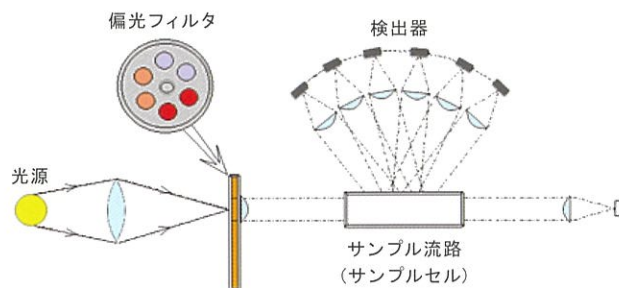
LS 13 320 XR 湿式システム

偏光散乱強度差計測 (PIDS) について

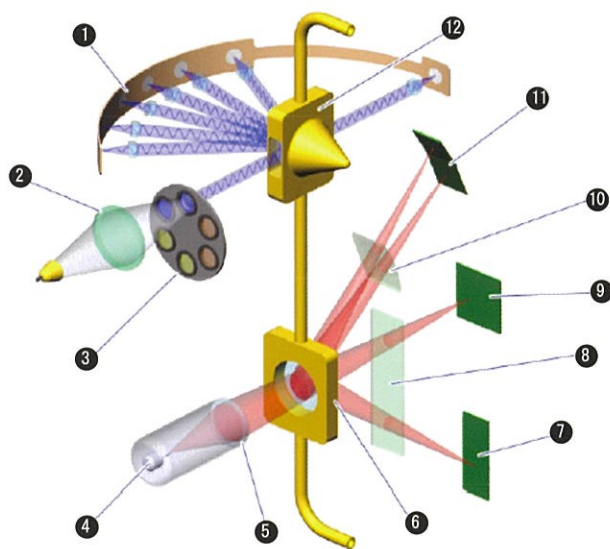
「小さな粒子による光散乱においては偏光に対する散乱強度が異なる」という性質に基づき開発し、特許を取得したミー散乱理論を利用した計測技術です。

3種類の波長 (475、613、900 nm) の光で、サンプルを最初に垂直偏光、続いて水平偏光で連続照射し、広い角度域にわたって散乱光を測定します。得られた偏光の値を単に測定しているのではなく、垂直および水平方向に変更したシグナルの差を測定することで、連続的な粒度分布の解析を行っています。

測定波長を短くし、後方散乱光の測定を行うという従来型の測定方法では実現できなかったサブミクロン粒子の実測、高いピーク分解能、高感度測定を実現しています。



LS 13 320 XR の光学モデルについて



- 偏光光ディテクタ
- 7個 計 42チャンネル
- ① PIDS ディテクタ
- ② 光源 470 nm、615、900 nm
- ⑫ サンプルセル

- 回折 / 散乱光ディテクタ
- 126個 126チャンネル
- ④ 光源 785 nm
- ⑤ フーリエレンズ
- ⑥ サンプルセル
- ⑧ ⑩ フォーカスレンズ
- ⑦ Mid Angle ディテクタ
- ⑨ Low Angle ディテクタ
- ⑪ High Angle ディテクタ

LS 13 320 XR は、3つの測定理論を採用し、業界最大級数のディテクター (133個) を搭載することにより、一般的には難しいとされてきた多分散系のサンプル、特にサブミクロン領域の粒子の高精度な検出を可能にしました。

Beckman Coulter、Beckman Coulter ロゴは、Beckman Coulter, Inc. の登録商標です。

ベックマン・コールター株式会社 代理店

日科機バイオス株式会社 コールター事業部

〒162-0808 東京都新宿区天神町6番地 村松ビル7階
 Tel. 03-6265-0105 Fax. 03-6265-0138
 info@nikkaki-bios.jp http://www.nikkaki-bios.jp

