

Application News

No. Q119

粉粒体測定

飲料中の粒子のサイズおよび濃度の評価 - 飲料分野における qLD 法の活用 -

飲料中の微粒子は、飲料に多様な「味わい」を与える可能性のあるものですが、一方で生産設備のトラブルの原因となる恐れもあります。微粒子のサイズと濃度を正確に測定し、コントロールできれば、飲料の「味わい」を定量的に把握することが可能となり、新たな商品を計画的に開発することができでしょう。また、生産設備内のフィルターや配管残留物によるトラブルの予防にもつながるため、安定した製造を実現し、製造コストを抑制することも可能となります。従来はサブミクロン（1 μm 以下）～数十 μm の領域の微粒子の濃度を定量的に評価することは困難でしたが、バイオ医薬品凝集性評価システム「Aggregates Sizer™」（以下、Aggregates Sizer、図 1）を用いることで、これらの微粒子のサイズと濃度を定量的に評価できます。

Aggregates Sizer はバイオ医薬品中の凝集体粒子を定量評価するシステムとして開発されましたが、飲料に含まれる粒子も同様に定量評価することが可能です。そこで本報では、Aggregates Sizer を用いて、いくつかの飲料に含まれる粒子のサイズと濃度を測定した結果を報告します。

S. Totoki, H. Maeda



図 1 バイオ医薬品凝集性評価システム「Aggregates Sizer」

■ サンプル・測定手法

サンプルおよび測定手法を表 1 に示します。

表 1 サンプルおよび測定手法

Sample	: スポーツドリンク（粉末タイプ、ペットボトル） お茶（抹茶添加あり・なし、いずれもペットボトル） 日本酒 3 種（純米大吟醸、生酒、普通酒）
Instrument	: Aggregates Sizer
Method	: 定量化レーザー回折・散乱法（qLD 法）
Measuring unit	: 回分セル（図 2）
Analysis range	: 0.2 μm - 20 μm
Refractive index	: 1.46-0.10j ^{*1}
Density	: 1.37 g/cm ³ *1

*1 粒子の組成が明らかであれば、そちらのパラメータを計算に使用することで、より正確な定量測定が可能となります。

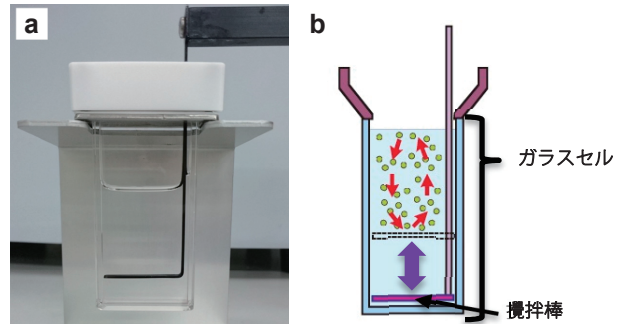


図 2 回分セル
a. 写真 b. 模式図

■ 結果・考察

図 3～5 に試料ごとの粒子径分布とピークが見られた領域ごとの粒子濃度のグラフを示します。

図 3 は粉末のスポーツドリンクを水に溶解させたものとペットボトル入りスポーツドリンクの測定結果です。どちらのスポーツドリンクも 0.2 μm～2 μm の領域には粒子濃度のピークが存在しますが、粉末を溶かしたものに限り 2 μm 以上の領域でも濃度が高くなっています。このことから十分溶けきれない粒子が残存していることがうかがえます。

図 4 は 2 種類のペットボトルのお茶の測定結果です。一方のお茶には抹茶が添加されており、10 μm 付近をピークに広い範囲で高い濃度の粒子が検出されています。一方、抹茶が添加されていないお茶ではほとんど粒子が検出されておらず、粒子があらかじめ取り除かれている可能性があります。

図 5 は 3 種類の日本酒の測定結果です。一見粒子が含まれていないように見える日本酒にも、数 μm～数十 μm の粒子がごくわずか（1 μg/mL 以下）ですが含まれていることがわかります。

以上のように、Aggregates Sizer を使用することで飲料中の粒子濃度を任意の領域ごとに定量的に比較することができます。微粒子のサイズおよび濃度の違いは工程中のフィルターの目詰まりの発生率や「味わい」に影響するため重要です。

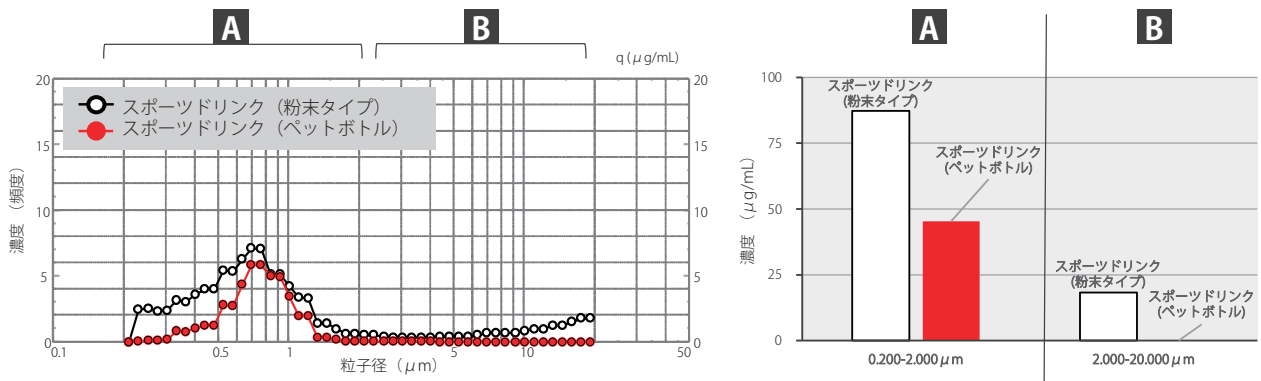


図3 スポーツドリンクの粒子径分布および領域ごとの粒子濃度
A: 0.2 μm - 2 μm B: 2 μm - 20 μm

0.2 μm~2 μm の領域はどちらの試料も粒子が存在していますが、2 μm 以上の領域では粉末タイプのみで粒子の存在が確認できます。

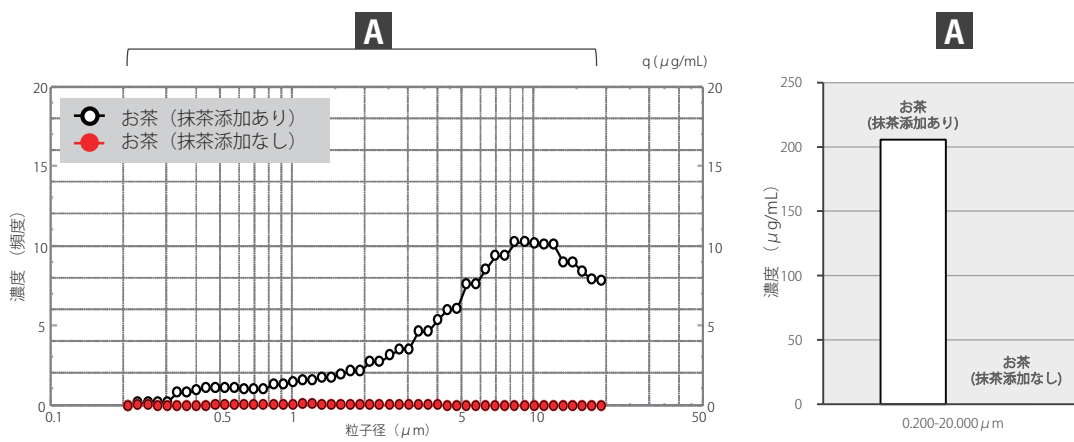


図4 お茶（ペットボトル）の粒子径分布および領域ごとの粒子濃度
A: 0.2 μm - 20 μm

抹茶添加ありでは、10 μm 付近をピークに広い範囲で高い濃度の粒子が検出されている一方、抹茶添加なしではほとんど粒子が検出されていません。

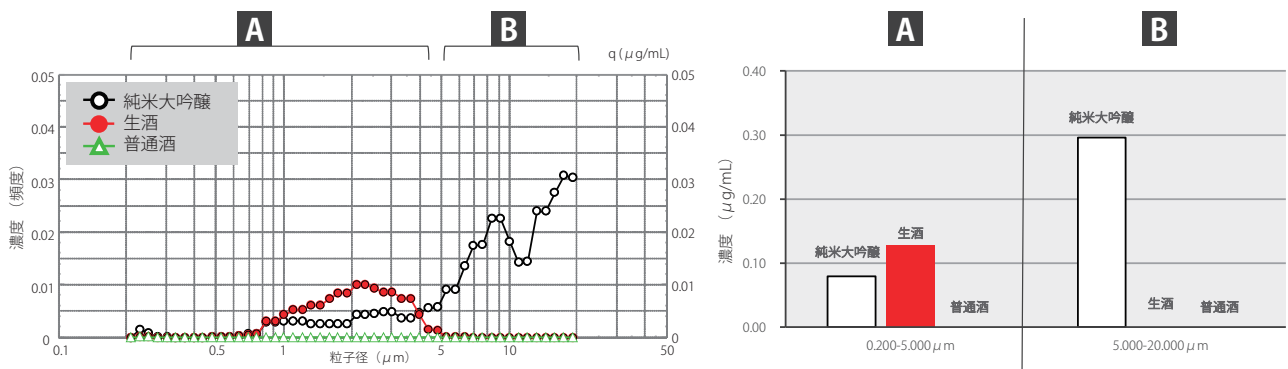


図5 日本酒の粒子径分布および領域ごとの粒子濃度
A: 0.2 μm - 5 μm B: 5 μm - 20 μm

一見粒子が含まれていないように見える日本酒にも、数 μm~数十 μm の粒子がごくわずか（1 μg/mL 以下）ですが含まれていることがわかります。

Aggregates Sizer は、株式会社 島津製作所の商標です。

株式会社 島津製作所

分析計測事業部
グローバルアプリケーション開発センター

初版発行：2017年12月

島津コールセンター ☎0120-131691
(075) 813-1691

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。
改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。