

ユーザーベネフィット

- ◆ SALD-2300では原液状態における粒子径分布の測定が可能です。
- ◆ 希釈操作が分散状態に与える影響が分かります。

■はじめに

エマルジョンとは、油と水など混じり合わない二種類の溶媒から成り、一方が他の液体中に微粒子の状態で分散しているものです。身近なエマルジョンの例としては、ヘアークンディショナー、日焼け止め、マヨネーズなどが挙げられ、幅広い分野で用いられています。これらエマルジョンの粒子径により、化粧品の効能や食品の舌触りや食感などの製品の特性が変化します。したがって、エマルジョンの粒子径分布測定を行うことで、製品の品質等を定量的に評価できます。

しかし、エマルジョンは熱力学的に不安定な系であることが多く、わずかな調整方法や組成の差によりその状態や安定性が変化する可能性があります。そこで本報では、島津レーザ回折式粒子径分布測定装置SALD-2300(図1)を使用してエマルジョンを原液で測定した例および希釈して測定した例を紹介します。



図1 島津レーザ回折式粒子径分布測定装置 SALD™-2300

■装置について

SALD-2300では4種類のサンプリングユニットいずれかをを用いることで、様々な状態の試料を測定することができます。本測定において、希釈した試料の測定に回分セルを使用しました。回分セルでは、容量約12 mLのセルに試料溶液を満たし、攪拌用プレートの上下運動によって試料を攪拌しながら測定を行います(図2a)。しかし、厚みのある回分セルで高濃度試料を測定することは、粒子による多重散乱が生じるため難しいことが多いです。そこで、図2bのように試料をガラス板の間に挟み込み、厚みを徹底的に減らすことで、濃度の高い試料の測定が可能です。この手法を取り入れたものが高濃度サンプル測定ユニットになります。ガラス板にはスライドガラス、ならびに試料を入れる溝のあるくぼみセルが用意されており、試料濃度にあつた光路長に調整できるため、様々な高濃度試料に対応可能です。

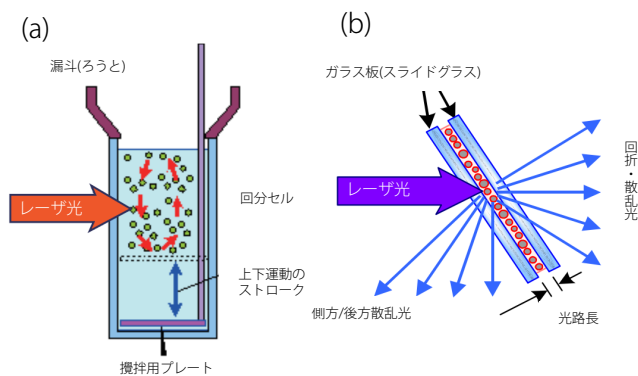


図2 測定ユニットのモデル図 (a:回分セル b:高濃度サンプル測定ユニット)

■試料と方法

2種類の市販のヘアークンディショナーAおよびBを試料として用いました。希釈測定では回分セルを純水で満たし、適量の希釈試料をセルに投入し測定しました(図3a)。原液測定ではスライドガラスの中央に試料を載せ(図3b)、もう一枚のスライドガラスで試料を挟み込んだもの(図3c)を高濃度サンプル測定ユニットにセットし、測定部に取り付けたあと測定しました。測定条件を表1に示します。

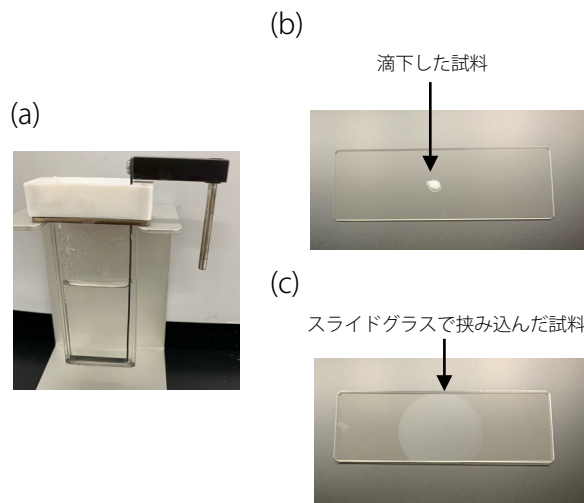


図3 サンプリングした試料

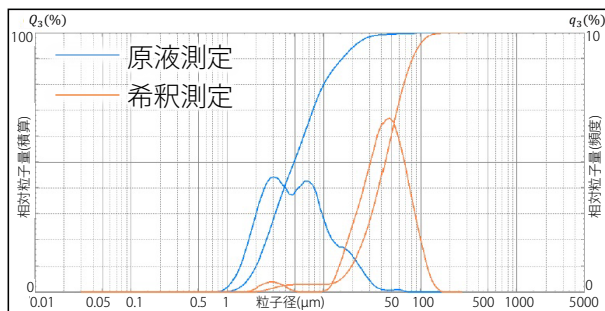


図4 コンディショナーA(原液・希釈)の粒子径分布(上)と光強度分布(下)

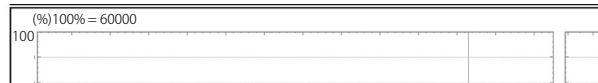
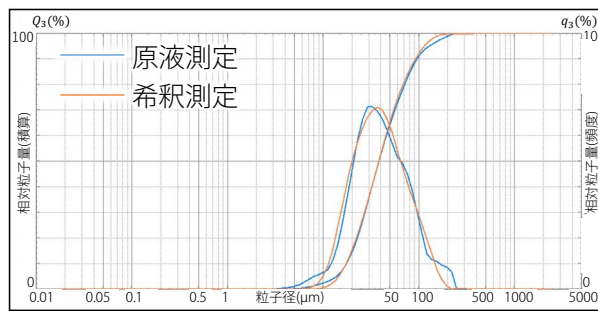


図5 コンディショナーB(原液・希釈)の粒子径分布(上)と光強度分布(下)

表1 粒子径分布測定条件

	原液測定	希釈測定
使用装置	SALD-2300	
使用ユニット	高濃度測定システム	回分セル
使用セル	スライドグラス	-
分散媒	-	純水
分散方法	-	攪拌
分散剤	-	なし
フィルタ	A:ND-4 B:ND-2	-
屈折率	1.65-0.20i	

測定結果と考察

コンディショナーA、Bの原液および希釈測定の結果を図4、5、表2に示します。

コンディショナーAでは、希釈測定と原液測定で粒子径分布のパターンが大きく変わりました。また、原液測定ではメディアン径が4.872 μmであるのに対し、希釈測定では42.264 μmと、希釈した試料の方がより大きいメディアン径となりました。粒子径分布のパターンも大きく変化しています。さらに回折/散乱光強度の比較においても、希釈を行った方が明らかにセンサ素子番号の小さい方から分布が始まっており、粗粒子を含んでいることが判ります。この結果から、希釈操作によって粒子が大きくなっていると考えられます。エマルジョンの熱力学的な状態や安定性が希釈操作によって変化したことが要因と推測されます。

表2 コンディショナー(原液・希釈)のメディアン径(μm)

測定方式	コンディショナーA	コンディショナーB
原液	4.872	37.864
希釈	42.264	37.758

一方、コンディショナーBでは、粒子径分布のパターンは殆ど差がありません。メディアン径も、原液測定では37.864 μm、希釈測定では37.758 μmと、殆ど差はありませんでした。

以上の結果より、希釈操作によってエマルジョン中の粒子径分布が変化するものと殆ど変化しないものがあることが分かりました。本報では紹介しませんが、希釈により分散が進み、粒子径が小さくなるエマルジョンも存在します。したがって、ヘアコンディショナーなどの高濃度エマルジョンの希釈操作は、粒子径分布に影響を与える可能性があります。その影響を知るには原液状態で測定を行うことが重要であるといえます。

まとめ

ヘアコンディショナーの粒子径分布は、希釈操作によって変化し得ることが分かりました。ヘアコンディショナーだけでなく、乳液や軟膏などの高濃度エマルジョン中の粒子を評価する場合、希釈による分散状態への影響を知るためにも、高濃度サンプル測定ユニットによる原液の測定が有効です。

SALDシリーズは、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

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

01-00231-JP 初版発行：2021年9月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

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。

最新版は、島津製作所>分析計測機器の以下のサイトより閲覧できます。
<https://www.an.shimadzu.co.jp/apl/index.htm>

会員制情報サービス Shim-Solutions Club に登録いただけますと、毎月の最新情報をメールでご案内します。新規登録は、<https://solutions.shimadzu.co.jp/> よりお願いします。

© Shimadzu Corporation, 2021