

食品顆粒の粒子径分布測定 —造粒粉を壊さずに測定する方法—

川合 峻平

ユーザーベネフィット

- ◆ SALD-2300では乾式測定ユニットを用いることで、粉末試料を前処理なしで簡単に測定できます。
- ◆ ストレートノズルを使用することで、壊れやすい粒子を破壊せずに測定できます。

■はじめに

顆粒とは、一般に粉末状態の物質を粒状に造粒処理したものを指し、医薬品や食品など多岐にわたる産業分野で利用されています。この造粒処理により顆粒は飛散の抑制や付着性の低減、溶解性の制御などの優れた特性を有します。これらの特性を得るためには、顆粒の粒子径を制御することが重要です。つまり、顆粒状態のまま粒子径分布を測定し、評価する必要があります。

本報では、レーザ回折式粒子径分布測定装置SALD-2300により2種の食品顆粒を湿式および乾式で測定した事例をご紹介します。

■装置について

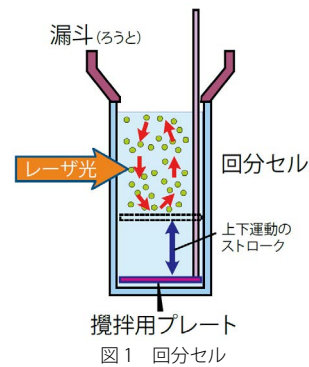
SALD-2300の回分セルおよびサイクロン方式の乾式測定ユニット+ストレートノズルを用いて、湿式および乾式測定を行いました。回分セルでは、容量約12 mLのセルに試料溶液を満たし、攪拌用プレートの上下運動により試料を攪拌しながら測定を行います（図1）。サイクロン方式の乾式測定ユニットでは、試料容器に装填した試料を旋回させながら吸引し、ノズルから噴射して測定を行います（図2a）。また、乾式測定では試料や目的に応じて、4つの噴射ノズルから選択できます（図2b）。ストレートノズルは吸引から噴射まで内径が一定であるため、試料粒子に加わる分散力が弱く、壊れやすい粒子を破壊せずに測定できることが特徴です。

■試料と方法

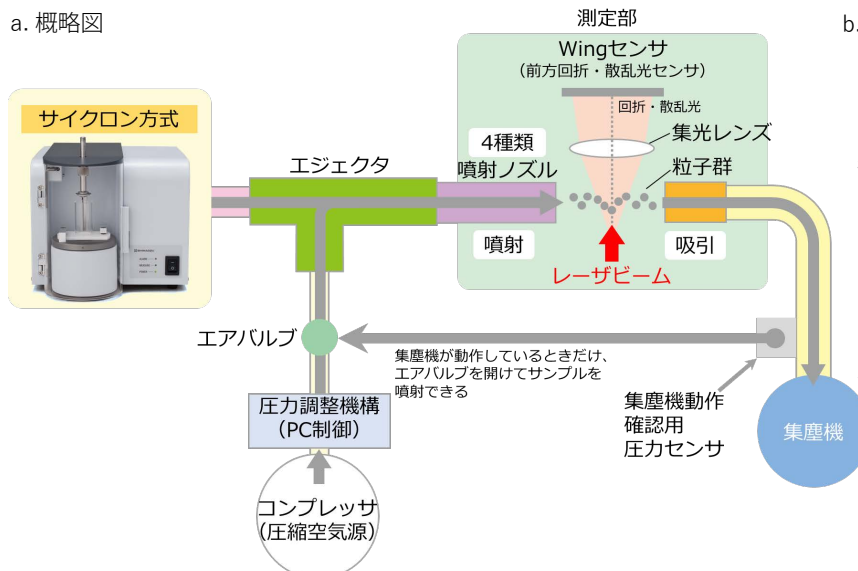
試料には市販の顆粒プロテインおよび顆粒小麦粉を用いました。湿式および乾式測定条件を表1に示します。

また、各試料粉末をふるいで分級し、試料間の比較やSALD-2300の測定結果との比較を行いました。

表1 測定条件		湿式測定	乾式測定
使用装置	:	SALD-2300	
使用ユニット	:	回分セル	乾式測定ユニット
サンプル吸引機構	:	-	サイクロン方式
使用ノズル	:	-	ストレートノズル
空気圧	:	-	0.1 MPa
分散媒	:	イソプロパノール	-
分散方法	:	攪拌	-



a. 概略図



b. 噴射ノズル

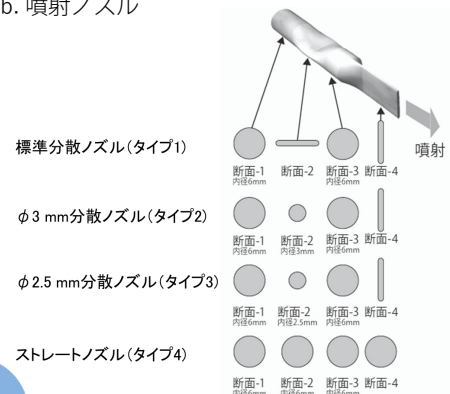
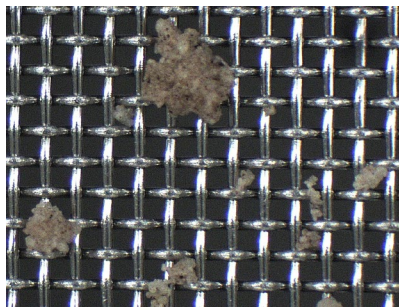


図2 乾式測定ユニット
a. 概略図、b. 噴射ノズル

a. プロテイン



b. 小麦粉

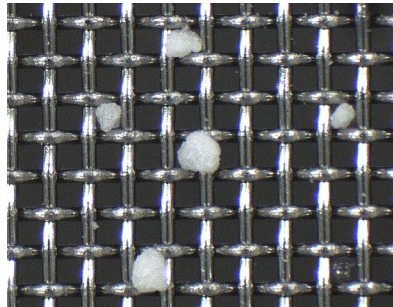


図3 目開き250 μmのふるい上に残った試料
a. プロテイン、b. 小麦粉

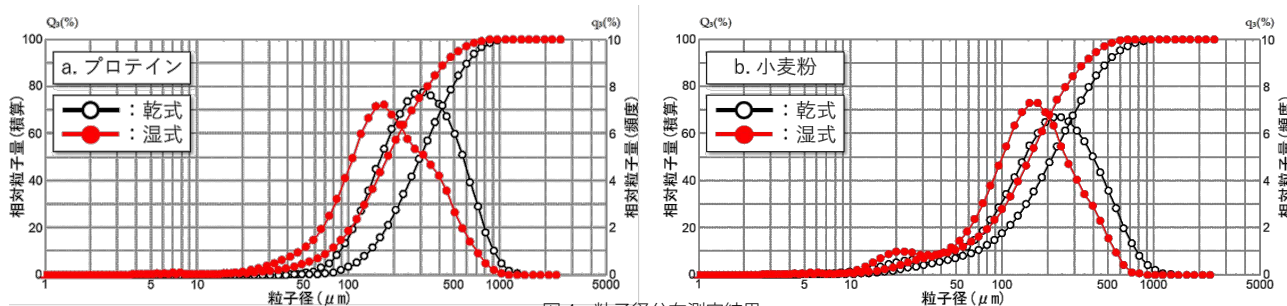


図4 粒子径分布測定結果
a. プロテイン、b. 小麦粉

表2 10%径, 50%径, 90%径

任意%径 (μm)	プロテイン		小麦粉	
	乾式	湿式	乾式	湿式
10%径	136.3	73.8	82.8	45.9
50%径	296.9	180.7	237.0	152.5
90%径	605.8	440.1	499.4	352.1

■測定結果

目開き250 μmのふるいで分級した結果を比較すると、小麦粉よりプロテインの方がふるいを通過しない粒子が多く存在しました。また、いずれの試料も目開き500 μmのふるい上に残る粒子が確認されました。図3に目開き250 μmのふるい上に残った試料の一部の顕微鏡画像を示します。図3aがプロテイン、図3bが小麦粉です。ここから小麦粉よりプロテインの方が大きい粒子が存在することが確認できます。

図4aにプロテイン、図4bに小麦粉の粒子径分布測定の結果を示します。表2には各粒子径分布の10%、50%、90%径をまとめました。乾式測定における粒子径分布はいずれの試料でも50%径が200 μmより大きくなりました。90%径はプロテインでは約600 μm、小麦粉では約500 μmとなりました。ふるい分級の結果および図3の顕微鏡画像と相関があることが確認され、乾式測定では粒子を壊さずに測定できていることが示唆されました。さらに、10%径、50%径、90%径のいずれもプロテインの方が小麦粉より大きい値となり、こちらもふるい分級の結果および図3の顕微鏡画像との相関が得られました。

各試料の乾式測定と湿式測定の結果を比較すると、50%径においてプロテインは約120 μm、小麦粉は約80 μm、湿式測定で微粒側にシフトしました。ここから、溶媒中で試料粒子の一部が壊れた可能性が示唆され、乾燥した顆粒の粒子径をそのまま測定するためには、乾式測定の方が有利であることが確認できました。

■まとめ

本報では、SALD-2300を用い、顆粒プロテイン、顆粒小麦粉の粒子径分布の測定例をご紹介しました。乾式測定はサイクロン方式の乾式測定ユニット+ストレートノズル、湿式測定は回分セルで行いました。乾式測定では、プロテイン、小麦粉ともにふるい分級の結果および顕微鏡画像と相関のある粒子径分布結果が得られ、壊れやすい顆粒を破壊せずに測定することが可能であることが確認できました。一方、湿式測定では粒子径分布が微粒側にシフトし、試料粒子が壊れた可能性が示唆されました。

このように、造粒処理した試料の粒子径分布をそのまま測定するためには、SALD-2300の乾式測定ユニット+ストレートノズルの使用が有効です。

SALDは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。

▶ アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



▶ SALD-2300
レーザー回折式粒子径分布測定装置

関連分野

▶ 食品・飲料

▶ 食感・物性評価

▶ 価格お問い合わせ

▶ 製品お問い合わせ

▶ 技術お問い合わせ

▶ その他お問い合わせ