

Application News

No. Q126

粉粒体測定

飲料中粒子のサイズ・濃度・形状評価 —食感の定量評価—

飲料中の粒子のサイズ・濃度・形状は食感に影響を与えます。サイズについては約 20 μm を超えると、ざらついた舌触りを感じます。また粒子の濃度や形状によっても食感に違いがあるとされています。飲料中の粒子の評価方法としてはレーザ回折・散乱法や顕微鏡観察といった手法があります。しかし、レーザ回折・散乱法では球換算でのサイズが短時間で測定可能ですが、形状や濃度に関する情報が得られません。また顕微鏡観察では形状評価が可能ですが、測定に時間がかかるため、十分な粒子数で評価することが困難です。

ダイナミック粒子画像解析システム iSpect™ DIA-10 (図 1) は、動画画像解析法に基づき、液体試料中の粒子画像を取得し、粒子径分布・粒子濃度・形状測定を行う装置で、数分で数万個の粒子の解析が可能です。今回、iSpect DIA-10 を用い、ペットボトルタイプの緑茶飲料とヨーグルト中の粒子を評価した例を紹介します。

H. Maeda



図 1 ダイナミック粒子画像解析システム iSpect™ DIA-10

■ 試料と方法

試料には市販の 3 種類のペットボトルタイプの緑茶飲料 (A または B: 濁りあり、C: 濁りなし) と同じく市販の 2 種類のヨーグルト (飲料タイプ、固形タイプ) を用いました。緑茶飲料については原液 50 μL を測定しました。ヨーグルトについては水で 10000 倍に希釈した試料液 50 μL を測定しました。

■ 測定結果

3 種類の緑茶飲料の測定結果を図 2、表 1 に示します。

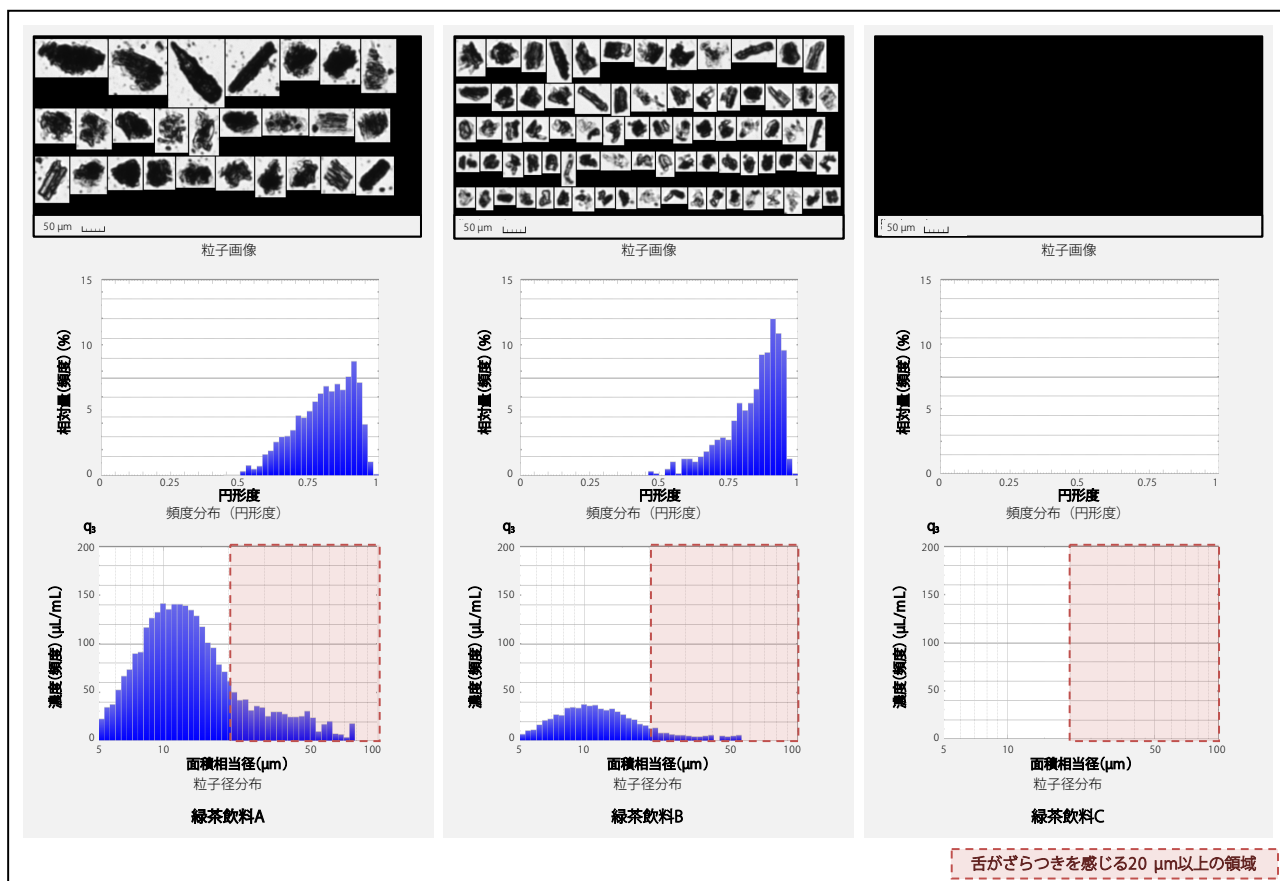


図 2 3 種類の緑茶飲料の測定結果

表 1 緑茶飲料中の 20 μm 以上の粒子に関する測定結果

	緑茶飲料 A	緑茶飲料 B	緑茶飲料 C
粒子濃度 (個/mL) *	51859	11198	0
メディアン径 (体積基準, μm) *	32.692	28.801	-
円形度 (平均) *	0.801	0.841	-

* 検出された 20 μm 以上の粒子のみを用いて計算

粒子画像から、緑茶飲料 A、B 共に円形や棒状など様々な形状の粒子が存在していることが分かります。また、濁りのない緑茶飲料 C については本装置では粒子は検出されませんでした。円形度としては、緑茶飲料 A の方が円形度の低い粒子が多く、円形度の平均値としては緑茶飲料 A が 0.801、緑茶飲料 B が 0.841 となりました。粒子径分布から、緑茶飲料 A の方が緑茶飲料 B より粒子濃度は高いですが、分布形状は似ていることが分かります。グラフ中の赤色にハッチングした領域が人がざらつきを感じる 20 μm 以上の領域です。この領域の濃度を比較すると、緑茶飲料 A は 51859 個/mL、緑茶飲料 B は 11198 個/mL となっており、緑茶飲料 A の方が約 5 倍濃いことが分かります。これらの結果から、緑茶飲料 A が最もざらつきが感じられ、緑茶飲料 C はまったくざらつきを感じないと考えられます。

次に図 3 に 2 種類のヨーグルトの測定結果を示します。飲料タイプのヨーグルトでは 20 μm 以上の粒子が検出されていません。一方、固形タイプのヨーグルトについては粒子画像から、タンパク質の凝集体と考えられる粒子が確認でき、粒子径分布としても 20 μm 以上の粒子が確認できます。飲料タイプのヨーグルトでは、舌が固形分を感じにくい粒子径となるように調整されていることが分かります。なお、固形タイプのヨーグルトは凝集状態が変化しやすいことが確認できました。このような場合は、希釈率や攪拌条件を揃えて測定することが必要です。

■ まとめ

以上のように iSpect DIA-10 を用い、緑茶飲料やヨーグルト中の粒子の画像、20 μm 以上の粒子濃度、粒子形状の情報を得ることで、食感に関わるパラメータを定量的に評価することができました。iSpect DIA-10 は数分で数万個の粒子を解析し、サイズだけでなく、濃度・形状・粒子画像を得ることが可能なため、食感の定量評価に有効です。

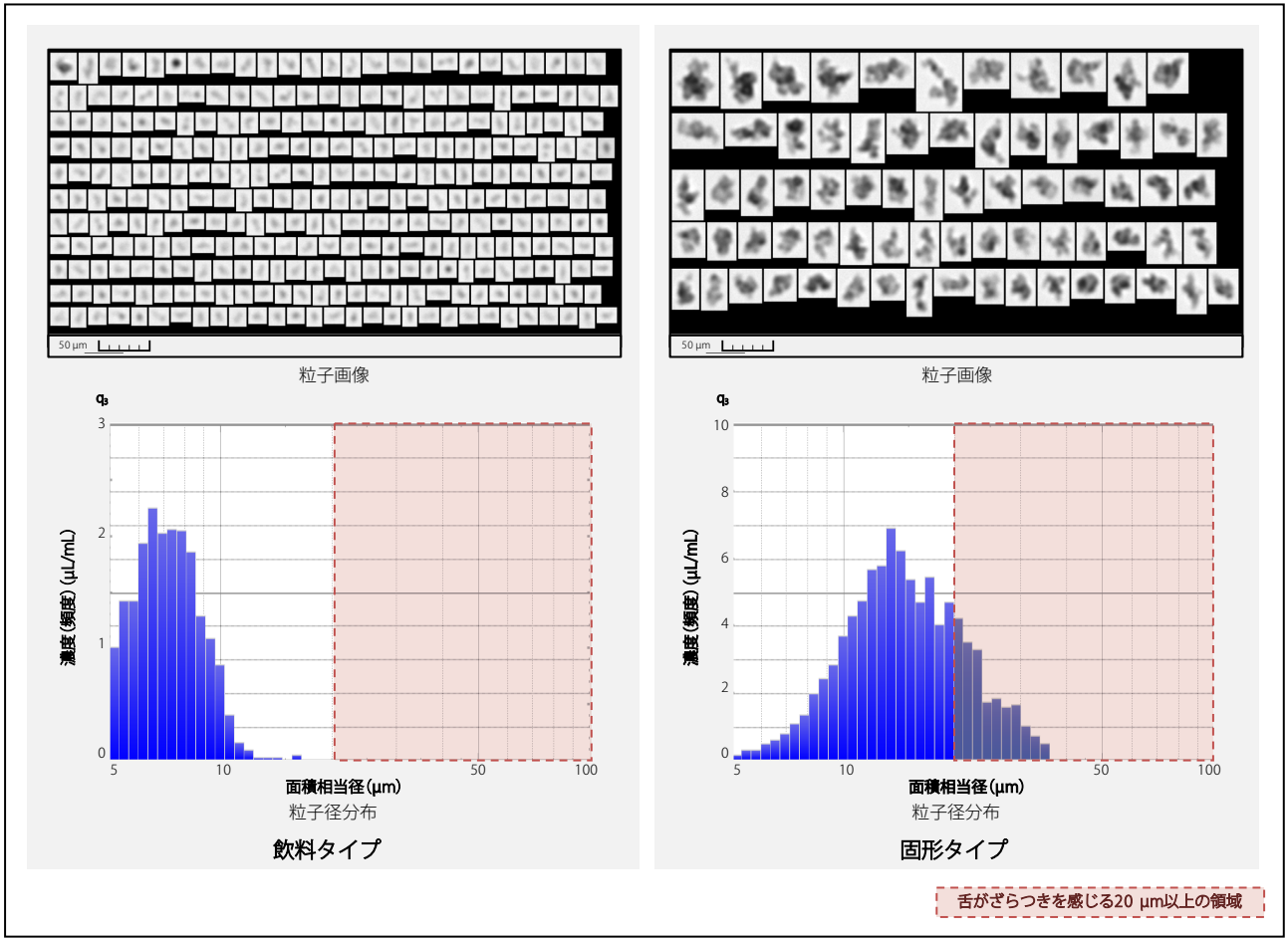


図 3 2 種類のヨーグルトの測定結果

iSpect 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

初版発行：2020 年 9 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。