

粒子径解析について

1. はじめに

私たちは工業材料として様々な粒・粒子を利用しています。例えば、石灰石や粘土はセメント原料に、鉱物由来の顔料は染色原料に、金属の白金は触媒として燃料電池に、酸化チタンは化粧品に利用されています。これらは、目に見えるサイズから目に見えないサイズまで様々な大きさがあります。特にナノメートル(ナノは、10のマイナス9乗を表す。)のサイズまで加工したナノ粒子は、大きな粒子とは異なった特性を有することがわかってきており、新規な材料としての利用が着目されています。これらの粒子を工業材料として利用するには、粒子径や粒子径分布を測定し、品質を確認する必要があります。

2. 粒子径や粒子径分布の測定方法

粒子径等の測定には、幾何学的特性を利用した撮像法、動力的特性を利用した沈降法、光学的特性を使用したレーザー回折法など様々な方法があります。測定方法により、測定可能な粒子サイズや乾式・湿式の測定環境の違いなどが異なります。そのため、試料に適した測定方法を選択することが大切です。以下に、測定方法をいくつか紹介します。

2-1. ふるい分け法 (JIS K 0069:1992)

ふるいを振動し、重力を利用してふるい分け、各ふるい目残分重さから粒子径分布を測定します。乾式ふるい分けは、粒子径45 μm 以上の粒子に適しています。

2-2. 沈降法

液体中の粒子の沈降速度が大きさ毎に違うことを利用して粒子径を測定します。自然重力(重力沈降法・JIS Z 8820)または遠心力(遠心沈降法・JIS Z 8823)で沈降させます。粒子径0.1 μm ~5 μm の範囲の粒子測定に使用できます。

2-3. レーザー回折・散乱法 (JIS Z 8825:2013)

液体または気体中の粒子にレーザー光を照射し、その粒子から散乱された光(散乱光)の強度パターンが粒子径に依存することを利用して測定します。非球形粒子は、球形粒子を前提と

した結果が出ます。およそ粒子径0.1 μm ~3mmと、幅広い範囲の粒子測定が行えます。

2-4. 動的光散乱法 (JIS Z 8828:2013)

液中に浮遊する粒子は、常に不規則な動き(ブラウン運動)をしています。その粒子にレーザー光を照射すると、動きに起因した散乱光が放出され、入射光との位相のずれが生じます。生じた位相のずれを基に粒子径を算出します。主としてサブミクロン領域の粒子測定に用いられます。ナノメートルサイズの測定が可能であることから、燃料電池用触媒の開発など、高機能材料の開発に役立っています。

3. 材料の測定例

レーザー回折・散乱法を用いて、研磨材を乾式及び湿式で測定した結果を図に示します。

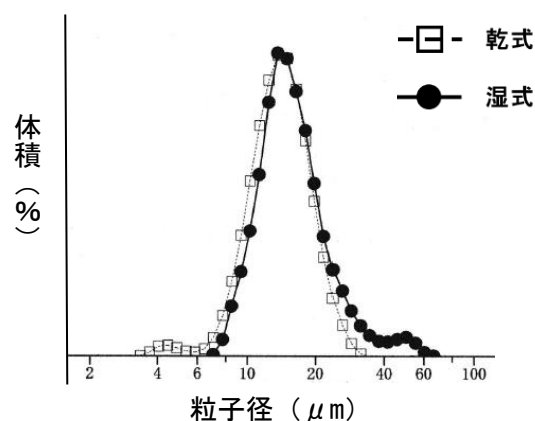


図 研磨剤の粒子径分布

平均粒子径は、乾式及び湿式で14.4 μm と同じ値となりましたが、乾式では5 μm 前後に、湿式では50 μm 前後にわずかなピークが認められ、分布が異なりました。粒子は分散媒体や乾燥状態により測定時に凝集することがあるため、測定方法や超音波など前処理操作の違いにより、測定の結果が異なることが知られています。そのため、測定に際して適切な条件を選択することが重要です。

4. おわりに

当センターでは、動的光散乱法及びレーザー回折・散乱法による、粒子径及び粒子径分布測定を行っております。相談を受け付けておりますので、お気軽にお問い合わせください。



産業技術センター 環境材料室 伊藤雅子 (0566-24-1841)

研究テーマ：高性能吸着材の開発

担当分野：バイオマス利活用