

レーザー回折粒子径測定機を用いた D18S におけるゼオライト粒度分布の播漬時間

依存性について

株式会社石川工場

【概要】

D18S を用いてゼオライトの粒度分布と播漬時間の関係について実験を行った。

D18S で 15 分、30 分、1 時間、2 時間、4 時間と播漬時間を変化させて、サンプルを 2g ずつ採取した。このサンプルをレーザー回折粒子径測定機で粒度分布測定を行った。

※レーザー回折粒子径測定は、外部機関に依頼した。

【結論】

粒度分布において粒度のピーク値（最頻値）播漬時間 1 時間までは $0.4\mu\text{m}$ であった。播漬時間 2 時間以降は、 $0.1\mu\text{m}$ であった。

粒度のばらつきを表す標準偏差は、播漬時間が長くなれば小さくなっていた。しかし、2 時間以上は飽和し、 $3\mu\text{m}$ でほぼ一定となった。

このことから、今回の実験範囲では、D18S でのゼオライトの粒度分布と播漬時間の関係は以下のように言える

- (1) 粒度（最頻値）は播漬時間が長いほど、小さくなる傾向にある。2 時間以上はほぼ一定でその値は、 $0.1\mu\text{m}$ である。
- (2) ばらつきを表す標準偏差は播漬時間が長いほど小さくなる。しかし、2 時間以上はほぼ一定でその値は、 $3\mu\text{m}$ である。

これにより、播漬時間が長いほど、粒度（最頻値）もばらつき（標準偏差）の小さくなるが、2 時間を過ぎると一定となる

【背景・目的】

石川工場で生産している石川式攪拌播漬機の性能を把握するために、ゼオライトを標準材料として、播漬時間と粒度分布の関係を実験により明らかにする

まず、D18S（卓上機）を用いて、上記関係を明らかにする実験を行った。

【播漬時間と粒度分布の関係の導き出し方】

以下の手順で播漬時間と粒度分布の導き出す

- (1) ゼオライトを播漬する前に、オープンで 15 分ゼオライトを乾燥させる（播漬後に水分で凝集することを避けるため）
- (2) ゼオライトを所定の時間が播漬する

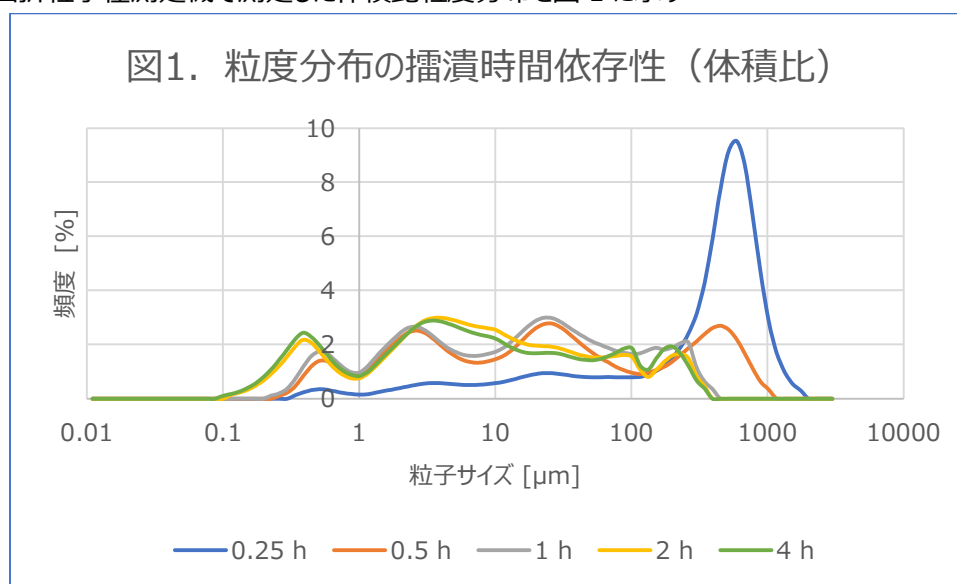
- (3) 播漬後、再度オープンで乾燥させる（播漬後に水分で凝集することを避けるため）
 - (4) サンプルを 2 g 採取する。
 - (5) サンプルをレーザー回折粒子径測定機で測定を行う。測定結果は粒径の体積として表示される。
 - (6) その値をレーザー回折粒子径測定機付属の粒子数変換ソフトで変換して、粒子数分布のデータを取得
- ※体積→粒子数の変換には、球の体積で除する原理を用いている

【実験機器】

- ・石川式攪拌播漬機：D18S
- ・レーザー回折粒子径測定機：HORIBA 製 LA-950V2
- ・送風低温乾燥炉：東京理化製 WFO-420

【実験結果】

レーザー回折粒子径測定機で測定した体積比粒度分布を図 1 に示す



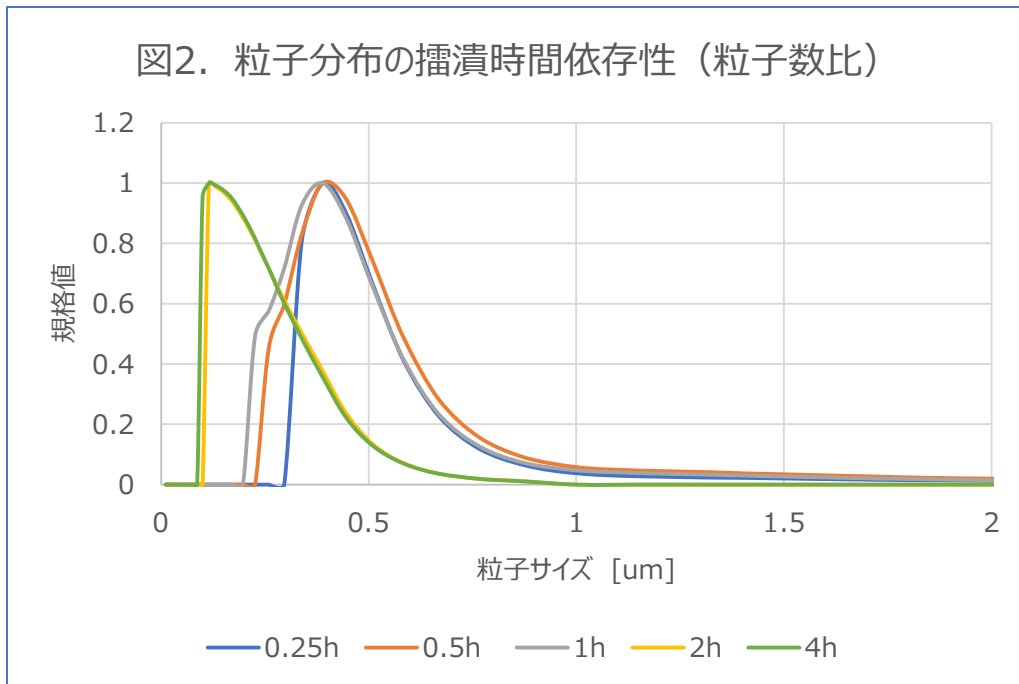
15 分播漬では、まだ、500 μm 以上の粒子が残っているが、播漬時間が長くなると、10 μm 以下の粒子が増加してくる。特に、2 時間以上の播漬時間では、1 μm 以下の粒子数が増加してくる。

しかしながら、体積比の粒度分布は、我々が知りたい粒子数の粒度分布とは内容が全く異なる。

体積比を粒子数比に換算するには、測定機の付属のソフトウェアで換算する。その原理は、体積を球と仮定して、粒径の半分（半径）の 3 乗で除することである。

500 μm と 10 μm とでは、体積が 50 の 3 乗倍異なる。上記の 0.25h（15 分）の粒度分布では、10 μm と 500 μm とでは、体積比で 10 倍あるが、粒子数に換算すると、逆に 10 μm の方が多くなる計算となる。

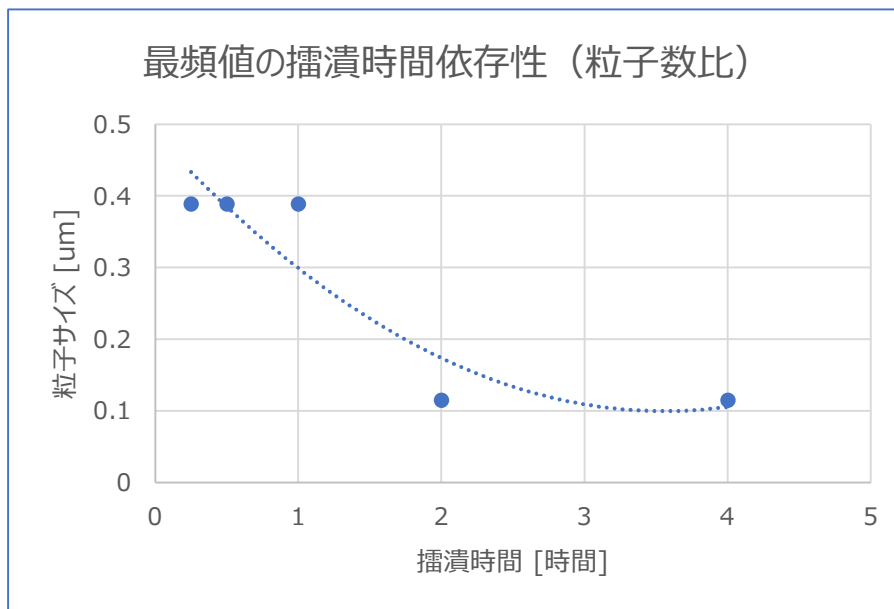
上記体積比の粒度分布の播漬時間依存性を粒子数比に換算したグラフを図 2 に示す。



粒径 $2\mu\text{m}$ 以上の数量は非常に小さいので、表示を $0\sim 2\mu\text{m}$ とした。

播漬時間 1 時間までは、分布の右側がブロードで粒径 $1\mu\text{m}$ 以上でも分布している。

図 3. に最頻値（最も分布が多い値）の播漬時間依存性を示す。



最頻値は、1 時間までは、 $0.4\mu\text{m}$ である。

2 時間以上は粒径 $0.1\mu\text{m}$ となり、それ以上は 4 時間でも変化はない。

よって、最頻値は播漬時間が長くなると小さくなるが、2 時間程度で飽和して、それ以上は $0.1\mu\text{m}$ で一定となる。

さらに、分布のばらつきを示す標準偏差の播漬時間依存性を図 4.に示す。

ばらつき（標準偏差）も最頻値と同様に、播漬時間が長くなると小さくなる。

しかし、2 時間程度以上で飽和して、それ以上は一定となっている。

