

## ゼオライトの CO<sub>2</sub> 吸着性能評価について

### 1. はじめに

近年、カーボンニュートラル社会の実現に向け、CO<sub>2</sub> 分離・回収技術が注目されています。CO<sub>2</sub> 分離・回収技術には、化学吸収法、酸素燃焼法、膜分離法及び吸着法等複数の方法が存在します。本報では、種々の分離・回収技術の中から、ゼオライトを用いた CO<sub>2</sub> の吸着評価法について紹介します。

### 2. CO<sub>2</sub> の吸着について

CO<sub>2</sub> の吸着は、大きく物理吸着と化学吸着に分類されます。物理吸着は、多孔質材料を用いて、ガス分子と吸着剤表面との間に働くファンデル・ワールス力を用いた吸着です。一方で、化学吸着は、CO<sub>2</sub> と吸着材表面の間の化学反応により化学結合を形成する吸着です。多孔質材料であるゼオライトは、物理吸着の分離・回収に用いられます。

### 3. CO<sub>2</sub> 吸着能の評価法について

ここでは、吸着法による CO<sub>2</sub> 吸着能の評価法の中から、吸着等温線と破過曲線を用いる評価についてご紹介します。各評価には、吸着能の異なるゼオライト 13X (Na-X 型) とゼオライト LSX (低シリカ Na-X 型) を用いました。

#### 3-1. CO<sub>2</sub> 吸着等温線による評価について

吸着等温線は、一定温度条件下で圧力を変化させた時の平衡吸着量をプロットしたグラフです。図 1 に、試料を真空加熱脱気後に、25℃で CO<sub>2</sub> 吸着等温線を測定した結果を示します。

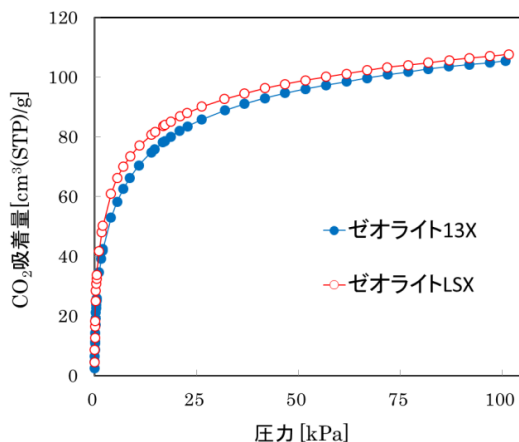


図 1 CO<sub>2</sub> 吸着等温線(25℃)

CO<sub>2</sub> 吸着等温線の結果から、重量あたりの CO<sub>2</sub> 吸着量は、ゼオライト LSX の方が多いことが分かりました。

#### 3-2. CO<sub>2</sub> 破過曲線による評価について

破過曲線は、一定温度条件下での試料通過前後の吸着物質の濃度比 ( $C/C_0$ ) を時間に対してプロットした曲線です。図 2 に、加熱前処置後のゼオライトに、7%CO<sub>2</sub>/He ガスを 50℃の条件下で流通させた際の破過曲線の結果を示します。

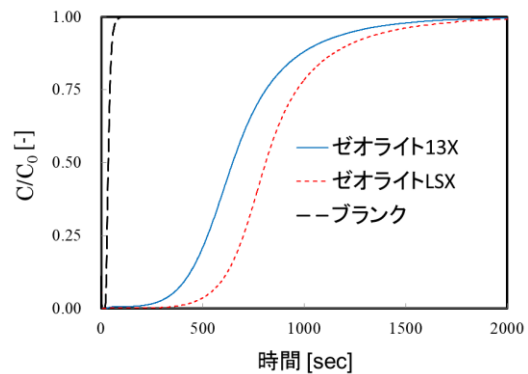


図 2 CO<sub>2</sub> 破過曲線(50℃)

本結果からゼオライトLSXは、CO<sub>2</sub>を吸着しきれなくなる破過時間が長いことが分かりました。また、吸着材を入れないブランク曲線を測定し、CO<sub>2</sub>吸着量を定量的に求めると、1.9 mmol/g (ゼオライト13X)及び2.4 mmol/g(ゼオライトLSA)となります。従って、重量あたりのCO<sub>2</sub>吸着量も、ゼオライトLSXの方が多いことが確認できました。これは、四重極子モーメントを持つ極性分子であるCO<sub>2</sub>は、低シリカゼオライトであるLSXに吸着しやすく、平衡吸着量が多いためと考えられます<sup>1)</sup>。また、破過曲線評価後に昇温操作を追加することで、TSA (温度スイング吸着) 評価を行うことも可能です。

### 4. おわりに

産業技術センターでは、今回紹介した吸着等温線と破過曲線による吸着能の研究・技術相談を行っています。お気軽にお問い合わせ下さい。

本内容は、知の拠点あいち重点研究プロジェクトIV期により実施しました。

### 参考文献

1) 窪田ら：真空，49(4)，p.211(2006)

産業技術センター 化学材料室 阿部祥忠 (0566-45-5641)

研究テーマ：CO<sub>2</sub> 分離回収技術

担当分野：触媒・吸着化学