

凍結乾燥を用いた構造柔軟性MOFの成形方法

ライセンス契約を受けていただき 本発明の実用化を目指していただける企業様を求めます。

CO₂をはじめとするガスに対する吸着性能を維持しつつ、吸着時の微粉化を抑えた構造柔軟性MOFを得ることができます。

◆背景

カーボンニュートラルを達成するためには、高効率なCO₂分離の実現が不可欠です。無数の細孔をもつ多孔質材料であるMetal-Organic Framework (MOF) は、CO₂吸着の有力な材料として注目されており、中でも骨格構造に柔軟性を有する構造柔軟性MOFは、体積膨張を伴う特徴的な吸着挙動（ゲート吸着）により、優れたCO₂の吸着分離性能を示します。その一方で、構造柔軟性MOFの実用化にあたって、体積膨張をともなう吸着挙動を保ちながら、体積膨張時に形状を保持できるように成形加工することは容易ではありませんでした。

◆発明概要と利点

発明者らは、構造柔軟性MOFの成形時に、凍結乾燥を行うことで、成形の際に使用するバインダー量を少なくしても、CO₂吸着時にこれまで問題となっていた微粉化が抑制できることを見出しました。本発明によって、優れたCO₂吸着分離性能をもつ構造柔軟性MOFの成形体を成形することが可能となります。また、本技術を様々な構造柔軟性MOFに適用することで、CO₂以外のガスに対して吸着分離性能を向上した成形体の成形も期待されます。

➤ 高い吸着特性と微粉化の抑制

少ないバインダー量でも微粉化することがないため、粉末単体の状態に近い、高い吸着性能を持つ成形体を作製することができます。図1に示すように、凍結乾燥法により作製したサンプルは複数回の吸脱着を繰り返した後も微粉化せず、かつ、図2に示すように高い吸着性能も維持しております。

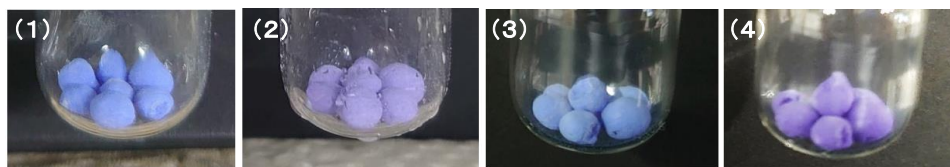


図1. 本発明による成形体の耐久性確認。左から、(1)吸脱着前の成形体、(2)CO₂吸着1回目、(3)CO₂脱着9回目、(4)CO₂吸着10回目、の写真。

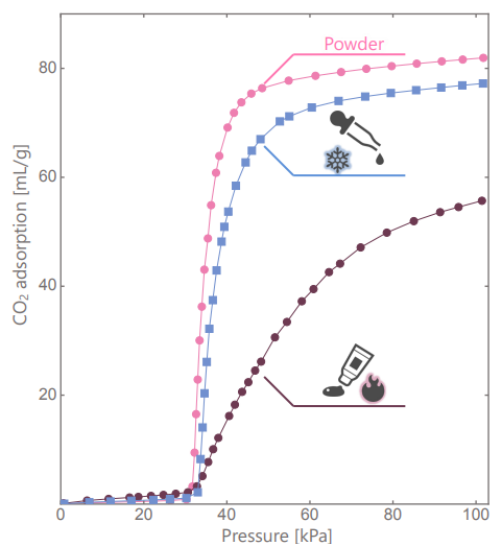


図2. 粉末状態、本発明での成形体、従来の加熱乾燥法による成形体の各形態における構造柔軟性MOFのCO₂吸着量の比較

- 粉末状態
- 本発明での成形体
- 従来法での成形体

PVP分率	20 wt%	5 wt%
水分量	0.11 mL	0.53 mL
乾燥手法	加熱乾燥	凍結乾燥

◆研究段階

本発明手法を用いてMOFの成形を行うことで、ガスの吸脱着が繰り返し可能であることを確認済み(図1、2)。

◆発表状況

化学工学会第53回秋季大会
(2022/9/14-16)

◆適応分野

- 産業排ガス回収
- ガスの吸着分離技術

◆希望の連携形態

- 実施許諾契約
- オプション契約
(技術検討のためのF/S)

※本発明は京都大学から特許出願中です。

◆お問い合わせ先

京都大学産学連携担当
株式会社TLO京都

〒606-8501
京都市左京区吉田本町
京都大学 産官学連携本部内
(075)753-9150
event@tlo-kyoto.co.jp

