

CO₂分離・回収

ゼオライト

カーボンニュートラル



ゲート型吸着挙動を示すゼオライトを用いた 省エネルギーなCO₂の分離・回収技術の開発

樋口雄斗、田中俊輔

環境都市工学部 エネルギー環境・化学

工学分離システム工学研究室

Point1

本研究の概要

金属有機構造体（MOFs）のように、あるしきい圧力になるとCO₂を急激に結晶構造内部に吸着する「ゲート型吸着挙動」を発現するゼオライトを開発しました。

現在CO₂回収時に消費するエネルギーやコストが問題となっているCO₂吸着分離・回収技術にとって大きな変革点になると考えます。

Point2

応用可能な分野

2050年のカーボンニュートラルの実現に向けては、CO₂排出を抑制するだけでなく、排出されたCO₂を分離・回収、そして固定化する技術が必要です。本研究はゲート型吸着挙動を発現するゼオライトを用いたCO₂の分離・回収技術を商用ベースで検討するものです。

Point3

連携を希望する業種等

CO₂分離・回収技術の高度化・実用化へ取り組まれている企業との連携を希望します。

詳細な研究・技術シーズは次のページへ



ゲート型吸着挙動を示すゼオライトを用いた省エネルギーなCO₂の分離・回収技術の開発

用途・応用分野

- 僅かな圧力差でCO₂の吸着・回収を行うことができるゼオライトの開発
- ガス吸着・CCUS・二酸化炭素分離

本技術の特徴・従来技術との比較

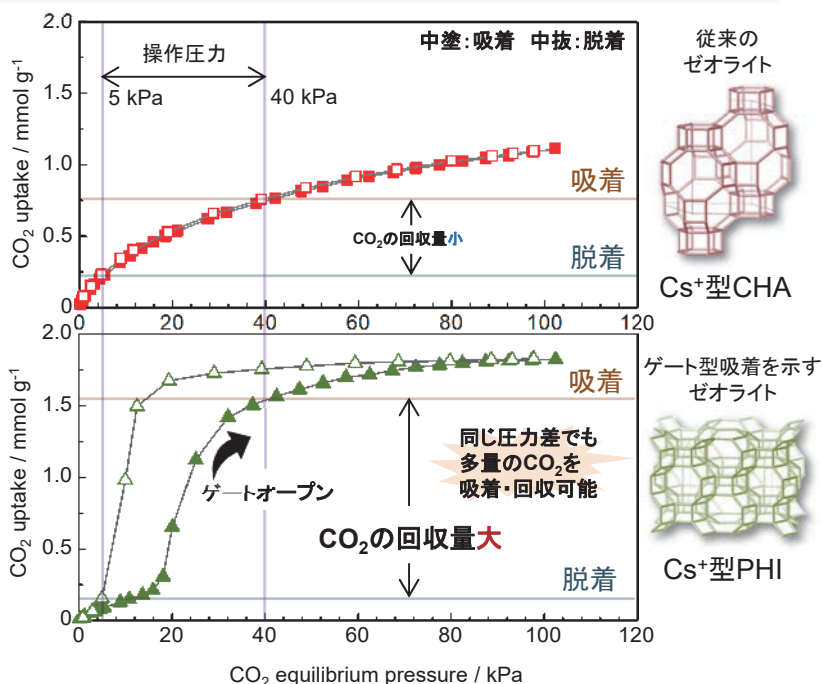
- CO₂吸着材として利用されている従来のゼオライトと比較して、僅かな圧力差で多くのCO₂を吸着・回収することが可能
- 従来のゲート型吸着挙動を示すと報告されている材料(金属有機構造体など)に比べて、耐熱性ならびに耐水性の観点で優れていること

技術の概要

従来のゼオライトではCO₂の吸着量が単調に増加するため、CO₂の回収時に非常に大きな圧力スイング(エネルギーがかかる)を必要とするという課題があった。

本研究で合成したゼオライトは、ある閾圧力においてCO₂の吸着量が2段階で増加するステップ状の吸着挙動(ゲート型吸着挙動)を発現する。

このようなゲート型吸着挙動はCO₂の分圧を極低圧側まで下げることなく、僅かな圧力差を利用して多量のCO₂を分離・回収することが期待できる。



特許・論文

<論文>

- Y. Higuchi *et al.*, *CrystEngComm*, **24** (2022) 3859–3864
- Y. Higuchi *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **15** (2023) 38463–38473.

研究者

樋口 雄斗

環境都市工学部 エネルギー環境・化学工学科
分離システム工学研究室

田中 俊輔

環境都市工学部 エネルギー環境・化学工学科
分離システム工学研究室