


ゼオライトの結晶化起源解明と製造法革新

	研究代表者	東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・教授 脇原 徹（わきはら とおる）	研究者番号: 70377109
	研究課題情報	課題番号: 23H05454 キーワード: ゼオライト、触媒、吸着材、イオン交換材	研究期間: 2023年度～2026年度

なぜこの研究を行おうと思ったのか（研究の背景・目的）

●研究の全体像

ゼオライトとは、規則的な分子サイズの空隙をもつ結晶性無機材料であり、触媒や吸着材、イオン交換材などとして広く用いられている。しかしながらその生成機構は未解明な部分が多く、機能の設計には程遠いのが現状である。そこで、本研究では、最先端の解析技術によりゼオライトの結晶化の起源を解明し、新規合成法を駆逐することで高性能ゼオライトの創出と製造法の革新を目指す。



図1 本研究の概要

●ゼオライトはどのように結晶化するのか

ゼオライトは水熱合成法と呼ばれる手法により合成される。高温高压の合成条件下でなにが起こっているのかは未解明な部分が多く、放射光を利用した最先端計測技術が必要となる。

●ゼオライトはどこまで設計できるのか

超精密原子配列制御型のゼオライト開発により、圧倒的な高性能をもち、耐久性も高いゼオライトが創出可能であると期待される。そのためには、ゼオライトを設計することを可能にする新しい合成法が必要である。また、作り出した高性能ゼオライトを世の中で用いるためには短時間で合成可能であったり、低コストな原料から合成可能である必要がある。

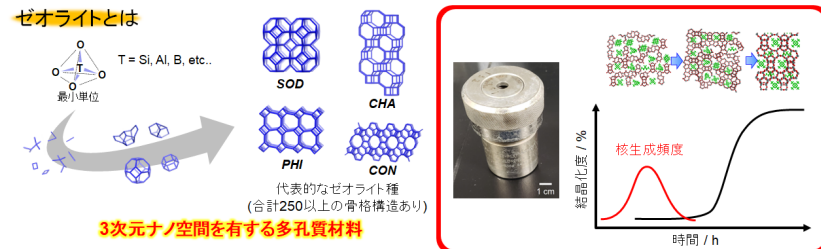
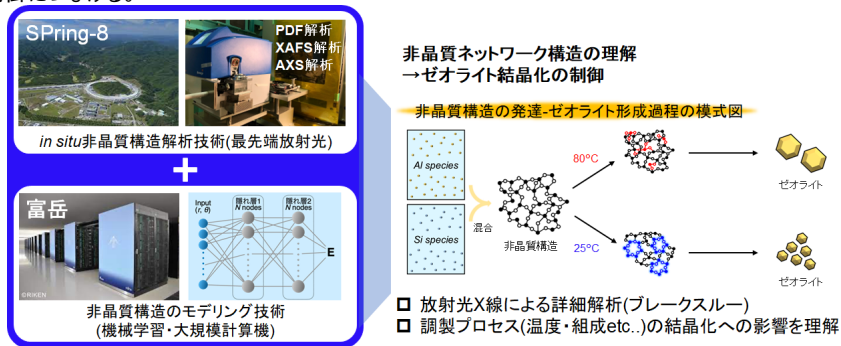


図2 ゼオライトの構造と結晶化

この研究によって何をどこまで明らかにしようとしているのか

●ゼオライト核生成機構の理解と制御法

ゼオライトが結晶化していく過程で生成する非晶質の構造と得られるゼオライトの構造の関係を理解し、結晶化の制御につなげる。



世界最先端技術のコラボレーションによる結晶化過程の包括的な解釈！

図3 結晶化過程の理解

●ゼオライトの原子配列制御

ゼオライト中の原子の位置を原子レベルで制御することで、新しいナノ空間の創出と触媒機能や吸着機能の高性能化が期待される。

●安価合成法開発

超高速合成法や高価な原料を用いない合成法を開発することは社会実装に向けて必要不可欠である。

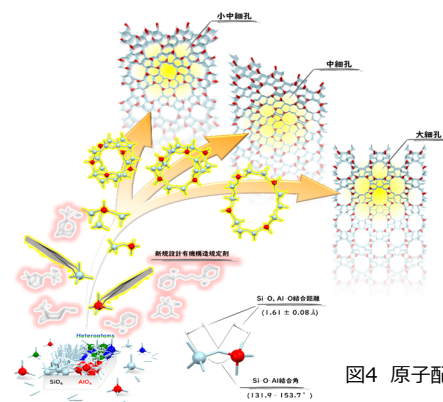


図4 原子配列制御