



准教授

稲垣 怜史

イナガキ サトシ



大学院工学研究院 機能の創生部門
大学院工学府 機能発現工学専攻 先端物質化学コース
理工学部 化学・生命系学科 化学教育プログラム
sinagaki@ynu.ac.jp
http://www.kubota.ynu.ac.jp/

工学
プロセス・化学工学

触媒・資源化学プロセス

触媒・化学プロセス
反応工学
グリーンケミストリー
規則性多孔質材料

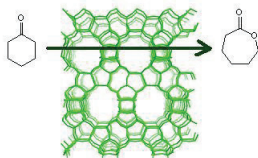
【研究概要】

「ゼオライト」は結晶構造に由来する、分子サイズのマイクロ孔をもつことから、「分子ふるい」として知られる機能性材料の一つです。またその骨格に様々な金属を含有したゼオライトの調製も可能であり、得られたゼオライトはいろいろな化学反応の触媒として作用します。

例えばアルミニウムを骨格に含むゼオライトは固体酸性質を発現するため、パラフィンのクラッキングや異性化、トルエンの不均化などの酸触媒反応に利用されています。また、チタンを骨格にもつゼオライト(チタノシリケート)は過酸化水素を酸化剤としたアルケンや芳香族の部分酸化に高い活性を示す触媒となります。さらにゼオライトのマイクロ孔は、特定の大きさの分子を選択的に生成する反応場として有効に利用することができます。このように触媒として高い機能性をもつゼオライトに注目して、グリーンケミストリーの理念の実現を目指して研究を進めています。

【アドバンテージ】

「グリーンケミストリー」の理念に基づいてゼオライトを触媒として利用することを中心に研究を進めております。ゼオライト合成の無機合成化学の知見を持ち、ゼオライト触媒を利用した様々な固体触媒反応にも通じておりますので、ゼオライトの合成・利用の両面で優位性があると考えております。



ゼオライト触媒によるシクロヘキサノンからカプロラクトンへの選択的酸化のモデル図

【事例紹介】

骨格にヘテロ金属を含むゼオライトは固体酸性質のみならず、様々な化学反応の触媒作用を示す可能性があります。最近、スズを骨格に含むゼオライトを触媒として、過酸化水素を酸化剤としてシクロヘキサノンからε-カプロラクトンへの選択的酸化(Baeyer-Villiger酸化)が起こることが報告されました。この反応に注目して研究を進めたところ、アルミニウムやガリウムを骨格に含むゼオライトでもこの反応が進行することを見出しました。これらの知見を踏まえて現在、様々なヘテロ金属を骨格に導入したゼオライトの調製を行い、得られたゼオライトを触媒として過酸化水素酸化に基づく化学反応への応用を目指して研究を進めています。

■ 相談に応じられるテーマ

ゼオライトに代表される固体触媒の調製・触媒への応用
規則性メソポラス炭素の調製・電極材料への応用

■ 主な所属学会

日本化学会, 触媒学会, 石油学会, 炭素材料学会,
ゼオライト学会, 電気化学会, 吸着学会

■ 主な論文

『Drastic sensitivity enhancement in ^{29}Si MAS NMR of zeolites and mesoporous silica materials by paramagnetic doping of Cu^{2+} 』*Phys. Chem. Chem. Phys.*, 15, 13523-13531(2013)
『Improvement of electric double-layer capacitance of ordered mesoporous carbon CMK-3 by partial graphitization using metal oxide catalysts』*『Microporous Mesoporous Mater.*, 179, 136-143(2013)
『Rapid synthesis of an Al-rich MSE-type zeolite via the hydrothermal conversion of an FAU-type zeolite』*『Chem. Eur. J.*, 19(24), 7780-7786(2013)
『Facile Fabrication of ZSM-5 Zeolite Catalyst with High Durability to Coke Formation during Catalytic Cracking of Paraffins』*『ACS*

Catal., 3, 74-78(2013)

『Selective heating of Pd-modified ordered mesoporous carbon CMK-3 by microwave irradiation』*『Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 84(10), 1136-1143(2011)

■ 主な特許

「ゼオライト層状前駆体からの大細孔ゼオライトの製造法」特許第4982246号(平成24年7月25日発行)

「パラフィンの接触分解法」特許第5131624号(平成25年1月30日発行)

■ 主な特許

「CSJ カレントレビュー 革新的な多孔質材料 ―空間をもつ機能性物質の創成―」,
日本化学会, 2010/12
※「11章 ゼオライト合成と応用の最新事情 (pp.104-110)」を窪田好浩教授と共同執筆.
「触媒調製ハンドブック」
NTS, 2011/04
※「第3編 多孔体触媒 第1章 ミクロ孔物質 8. TiMCM-68(Ti-MSE) (pp.226-227)」を窪田好浩教授と共同執筆.