



准教授

黒田 義之

クロダ ヨシユキ



大学院工学研究院 機能の創生部門

kuroda-yoshiyuki-ph@ynu.ac.jp

http://www.cel.ynu.ac.jp/

化学
材料化学

無機工業材料

多孔質材料
層状物質
ナノ粒子
電極材料
触媒

【研究概要】

有害物質の吸着、触媒、燃料電池、工業電解等に向けた新材料の合成について研究しています。金属複酸化物、金属水酸化物、金属等からなる多孔質材料、層状物質、ナノ粒子の様なナノ構造材料を多数合成し、それらを用いた有害物質の吸着除去、資源回収、触媒等への応用を検討してきました。また、最近ではこれらの技術を電極担体や電極触媒といった電気化学分野で利用する研究を進めています。また、物質の構造や機能の相関を明らかにするための基礎研究にも取り組んでおり、新材料を合理的に開発するための技術の確立を目指しています。

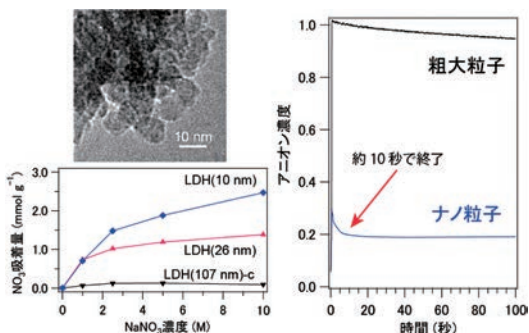
【アドバンテージ】

- (1) 多孔体や層状化合物といったナノ空間材料を用いた吸着剤や触媒材料に関して特に知識、経験を有しています。空間構造の制御はもちろん、表面制御や階層構造制御による物性制御も行うことができます。
- (2) 金属、酸化物、水酸化物、セラミックス、カーボンなど、様々な無機物質の合成に精通しています。
- (3) 合成の際の中間状態の解析や構造解析による、材料の形成メカニズムの解析を得意としています。

【事例紹介】

・層状複水酸化物ナノ粒子を用いた有害物質吸着

層状複水酸化物 (LDH) はアニオンを吸着することのできる珍しい無機イオン交換体です。しかし、LDHは空気中のCO₂に由来する炭酸アニオンを不可逆的に吸着してしまうため、その利用が制限されてきました。我々の開発した方法では、LDHの粒径を10 nm程度にまで小さくすることができ、層間のアクセシビリティを高めることで大気中でも効率良くヒ素、セレン、ホウ素等の有害アニオンを吸着できることを明らかにしました。また、微粒子化することで水中に高分散するようになり、水中の有害アニオンを粗大粒子の100倍から1000倍速く吸着できることもわかりました。



■ 相談に応じられるテーマ

金属、金属酸化物等からなるナノ材料の合成
ゼオライトやメソポーラスシリカといった多孔体関連技術
粘土鉱物関連技術
吸着剤の材料設計
触媒関連材料

■ 主な所属学会

日本化学会
日本セラミックス協会
電気化学会
日本粘土学会
日本ゼオライト学会

■ 主な論文

1) 『三脚型配位を用いたハイブリッド金属水酸化物の設計』『ゼオライト』2017. 3.

2) 『Tripodal Ligand-Stabilized Layered Double Hydroxide Nanoparticles with Highly Exchangeable CO₃²⁻』『Chemistry of Materials』2013. 5.

3) 『Relationship between Aggregated Structures and Dispersibility of Layered Double Hydroxide Nanoparticles ca. 10 nm in Size and Their Application to Ultrafast Removal of Aqueous Anionic Dye』『Bulletin of the Chemical Society of Japan』2015. 9.

4) 『Preparation of Mesoporous Basic Mixed Metal Oxides through Assembly of Monodispersed Mg-Al Layered Double Hydroxide Nanoparticles』『Chemistry - A European Journal』2017. 2.

5) 『Synthesis of ultrasmall Li-Mn spinel oxides exhibiting unusual ion exchange, electrochemical, and catalytic properties.』『Scientific Reports』2015. 10.

■ 主な著書

1) 『ナノ空間材料ハンドブック第4章2節 コロイド誘型、マクロポーラス多孔体』2016. 2.