

亜酸化銅の複合化による 光触媒の高機能化 環境浄化・抗かびへの利用

マテリアル応用技術

材料技術グループ 柳田 さやか
TEL 03-5530-2660

特徴

亜酸化銅とルチル型酸化チタンを組み合わせ水中の有害な六価クロムを効率よく回収できる光触媒を作製しました。この材料は酸化チタン単味の2.3倍のCr(VI)還元速度を示します。また、主に亜酸化銅に由来する抗かび性を確認しました。

■研究背景・・・光触媒還元反応による水中の六価クロムCr(VI)の除去

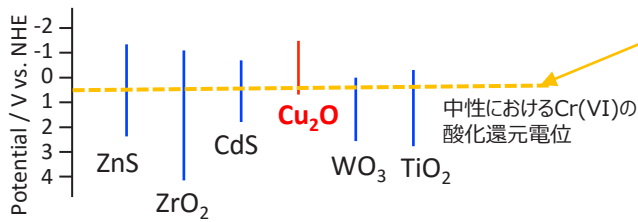


図1 各種の光触媒の価電子帯と伝導帯のエネルギー



光触媒から供給 固体として回収が可能

各種の光触媒の中から還元力の強く毒性の小さい
亜酸化銅(Cu₂O)光触媒に着目

課題: 単味のCu₂OはほぼCr(VI)還元活性がない
方針: 他の光触媒と複合化することで反応を促進する

■光触媒の評価・・・複合体の構造とCr(VI)除去特性

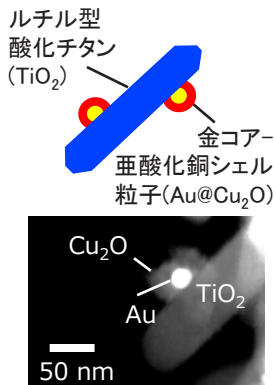


図2 複合体モデルとSTEM像

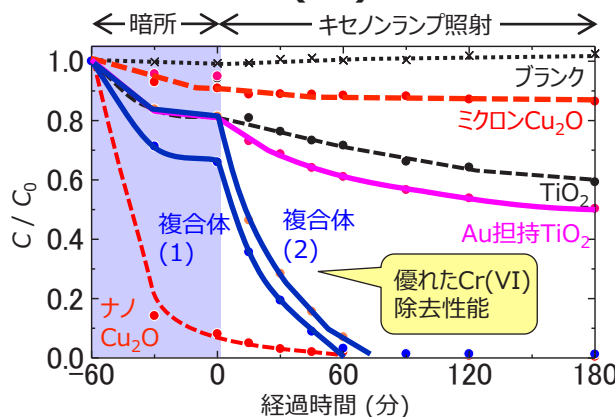


図3 吸着と光触媒反応によるCr(VI)の濃度変化

■応用展開・・・抗かび性試験

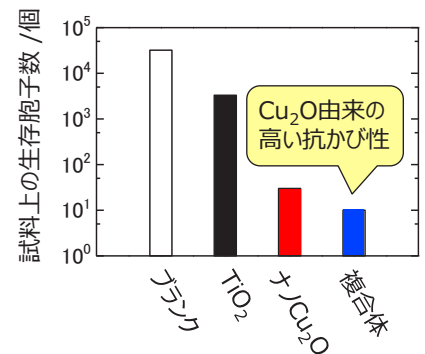


図4 暗所静置18時間後のかび孢子数

従来技術に比べての優位性

- 単味ではCr(VI)還元反応にほぼ活性のないCu₂Oについて、TiO₂との複合化により活性を向上させました。
- 本材料は光電着法で作製しているためTiO₂上にCu₂Oが細かく分散されており、機械混合で作製した複合体よりも高活性です。

今後の展開

- 異種材料の複合化による高活性な光触媒の作製と評価を進めています
- 銅イオンは銀イオンよりも優れた抗かび特性を持つことから、銅化合物を用いた抗かび材料の試作と評価を行っています

研究成果に関する文献・資料

- Yanagida et al. Removal of hexavalent chromium from water by Z-scheme photocatalysis using TiO₂(rutile) nanorods loaded with Au core-Cu₂O shell particles, *Journal of Environmental Sciences*, 2022, 115, 173-189

研究者からのひとこと

酸化反応が注目されがちな光触媒ですが、還元反応に適した材料設計も可能です。無機材料の評価・開発に関するご相談をお待ちしております。

共同研究者 田中 真美、染川 正一(都産技研)、矢島 拓実、熊田 伸弘、武井 貴弘(山梨大学)
本研究の一部はJSPS科研費19K05057により実施しました。