

群馬大学大学院理工学府

分子科学部門 触媒化学研究室

URL : <http://catal.chem-bio.st.gunma-u.ac.jp/>

■研究テーマ

- 有機溶媒中での新規な無機材料の合成に関する研究
- 可視光応答型光触媒材料に関する研究
- 複合酸化物触媒による窒素酸化物の除去に関する研究
- 新規マイクロ多孔性結晶の合成と機能に関する研究

■キーワード

固体触媒、金属酸化物ナノ結晶、光触媒、環境触媒

■産業界の相談に対応できる技術分野

固体触媒、ナノ粒子合成、機能性金属酸化物合成、排ガス浄化触媒、光触媒、多孔性材料合成

■主な設備

オートクレーブ 窒素吸着測定装置 固定床流通式触媒試験装置 光触媒評価装置



岩本伸司 准教授

連絡先
理工学府分子科学部門 岩本伸司 TEL:0277-30-1370 FAX:0277-30-1371 e-mail:siwamoto@gunma-u.ac.jp

研究概要

環境浄化触媒の研究

「化学反応に関与し、自らは変化せず、ごく少量で化学反応速度を変化させる物質」のことを触媒といいます。触媒は、自動車の排ガス浄化、石油化学製品の製造プロセスなどに用いられ、現代社会を支えるたいへん重要な技術のひとつです。触媒材料の多くは、様々な金属酸化物や金属酸化物担体に金属の微粒子を分散させた固体の触媒であり、我々の研究室では、このような固体触媒材料の調製方法、構造、物理化学的特性、触媒性能などに関する研究を行っています。触媒を用いた反応にはさまざまなものがありますが、我々は、とくに、水、空気、排気ガスの中に含まれる汚染物質の除去について種々の固体触媒を調製し、検討を行っています。

特徴と強み

ソルボサーマル法による無機材料合成

固体触媒を用いた反応では、反応する分子が固体触媒表面に吸着し、別の分子に変換されたのち表面から脱離するという過程を経て、反応が進行します。比表面積の大きな材料を用いるとより効率的に反応を進行させることができるため、触媒材料としては、粒子サイズを小さくすることが重要になります。金属酸化物のナノ粒子を制御してつくる方法として、従来、種々の金属源を水溶液中に加えて加熱処理を行う方法が用いられてきました。この方法は、水溶液を加熱するという反応なので、水熱法と呼ばれています。これに対し、我々の研究室では、水熱法における水溶媒の代わりに種々の有機溶媒を用いるという少し変わった方法による金属酸化物ナノ粒子の合成について検討しています。このような方法は有機溶媒を用いるため、ソルボサーマル法と

呼ばれています。例えば、チタンのアルコキシドをアルコール、グリコールなどの有機溶媒中に加え、オートクレーブ中、250～300℃で加熱処理を行うと、酸化チタンのナノ結晶を直接合成することができます。反応の際の原料や有機溶媒の種類、反応温度を変えることで粒子径を制御することも可能です。また、反応原料として他の元素のアルコキシドを添加して合成を行うと、金属酸化物の結晶中に他の元素が取り込まれた生成物が得られます。ソルボサーマル法では、従来法では得られないような特徴的な生成物を比較的容易に得ることができ、新しい無機材料の合成法として注目されています。

今後の展開

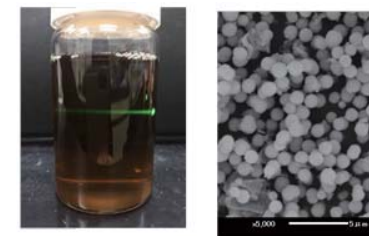
環境保全と資源の有効利用のための新規な無機材料の開発

当研究室では、得られた生成物の物性や構造を調べ、その特徴をいかして種々の反応に利用することを検討しています。新しい方法で、新しい材料を合成し、資源の有効利用と環境保全のための新しい反応に使う、そのようなことを考えながら、最近では、ソルボサーマル法による高比表面積・高耐熱性の触媒材料の合成、金属酸化物の細

孔径制御、可視光応答型の酸化チタン系光触媒材料の開発、複合酸化物触媒による窒素酸化物の直接分解、色素増感太陽電池用の高性能電極材料の作製、有機無機ハイブリッド型マイクロ多孔性結晶の合成などの研究テーマに取り組んでいます。



ソルボサーマル法による無機材料の合成



CeO₂-ZrO₂ナノ結晶のコロイド溶液 (一次粒子: 約4nm) 球状のZrO₂粒子 (二次粒子: 1 μm)

ソルボサーマル法により合成された金属酸化物ナノ粒子

