

# 化学的手法による金属・半導体の精密ナノ構造制御と機能材料への応用

工学研究科  
結晶材料工学専攻  
ナノ固体化学講座 材料設計化学研究グループ

お問い合わせ先: Tel: 052-789-4614

E-mail: torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

研究室ホームページ

<http://www.apchem.nagoya-u.ac.jp/06-K-6/torimoto/index.html>



とりもと つかさ

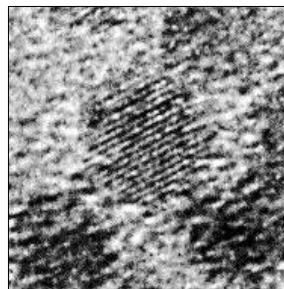
教授 鳥本 司

金属や半導体粒子はナノメートルサイズにまで小さくなると、単結晶などのより大きな粒子とは異なった物理化学特性を示し、さらにそれは粒子サイズに依存して変化する。私たちの研究グループでは、化学的手法を用いて半導体および金属のサイズ・形状を精密に制御するとともに、これらナノ粒子を配列・組織化させたナノ構造体を構築して、新規高機能触媒・光触媒、発光材料、太陽電池、あるいは光エレクトロニクスデバイスへの応用を目指す。

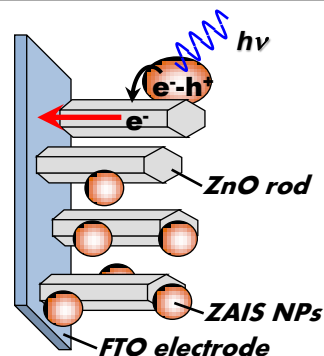
## 化学プロセスによる新規低毒性半導体ナノ粒子の作製と、発光材料・量子ドット太陽電池への応用

低毒性元素のみからなる複合金属硫化物半導体 ( $\text{AgInS}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  など) に着目し、高温有機溶媒中での前駆錯体の化学反応を利用して、高品質なナノ粒子の合成を目指す。

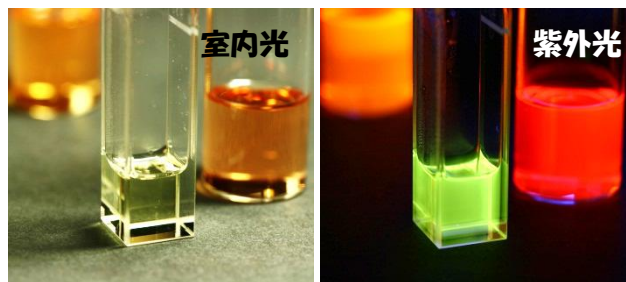
$\text{AgInS}_2$  と  $\text{ZnS}$  の固溶体 (ZAIS) からなるナノ粒子は、高効率で発光し、粒子組成によりその発光色を制御でき (右図)、EL デバイスや生体分子標識など、新規発光材料としての応用が可能である。さらに、これら粒子は可視光域に強い光吸収を持ち、量子ドット太陽電池の光吸収層としての利用が期待される。



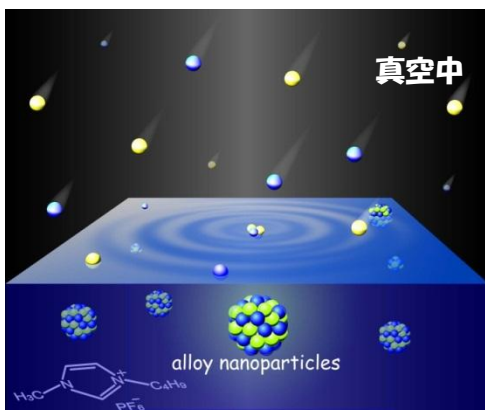
5 nm



ZAIS粒子のTEM写真と、増感太陽電池への応用



ZAIS粒子の紫外光照射による高効率発光



イオン液体と真空技術による合金ナノ粒子合成

## イオン液体への金属スパッタリングによる金属ナノ複合粒子の作製と電極触媒への応用

真空中で静置したイオン液体に対して、金属をスパッタリングすると高分散した金属ナノ粒子を得ることができる (左図)。この手法を利用して、二成分ターゲットからの金属スパッタリングによって新規合金ナノ粒子 ( $\text{AuAg}$ ,  $\text{AuPd}$ ,  $\text{AuPt}$  など) を作製し、燃料電池の電極触媒としての応用を目指す。さらに、この手法を用いると、従来法では作製困難な、コア・シェル構造粒子や中空構造粒子などの新規ナノ構造粒子の作製も可能である。