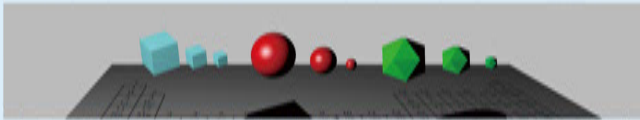


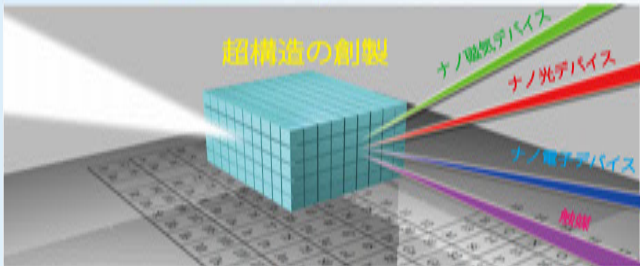
精密無機合成化学

寺西研究室

寺西研究室では、次世代ナノ材料として金属や半導体、磁性体のナノ粒子を用い、その一次構造（粒径・形状・組成）制御ならびに二次構造（空間配列）制御を行い、次世代のナノ電子、光、磁気デバイスへの応用やエネルギー触媒への展開を目指しています。ナノ粒子の一次構造は、素の物理的・化学的性質を決定するものであるため、その制御は極めて重要な課題です。現在は、一次構造制御したナノ粒子（0次元ドット）を一次元、二次元、三次元に規則正しく配列し、長距離秩序をもたせることにより、一次元、二次元、三次元超格子を組み上げ、個々のナノ粒子の特性を生かした集合体としての新たな機能の発現に注目が集まっています。寺西研究室では、低消費電力高性能ナノデバイスの創製や新エネルギー創出用ナノ粒子触媒の開発を研究テーマとしています。



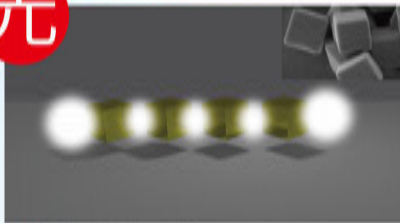
金属・半導体ナノ粒子の一次構造の制御（粒径、形状、組成、相分離構造）



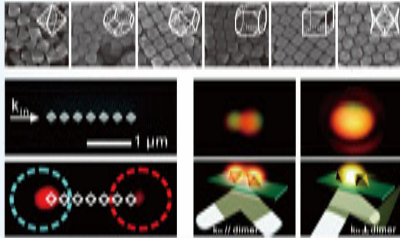
自己組織化、配位子間相互作用、異方性テンプレート



光

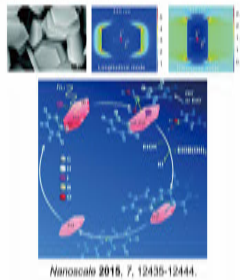


プラズモンナノ粒子



Nano Lett. 2010, 10, 632-637; ACS Nano 2011, 5, 8223-8229; Langmuir 2012, 28, 9021-9026.

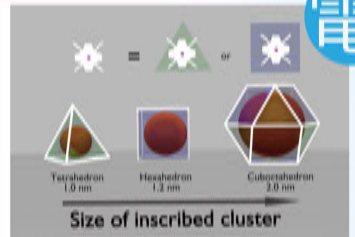
プラズモン (Au, Ag) ナノ粒子 (超格子) を用い、光電場増強による新奇化学反応の開発や非線形光学デバイスの創製を目指しています。また、金属カルコゲニドを中心とした、半導体ナノ粒子の合成も行っています。



Nanoscale 2016, 7, 12435-12444.

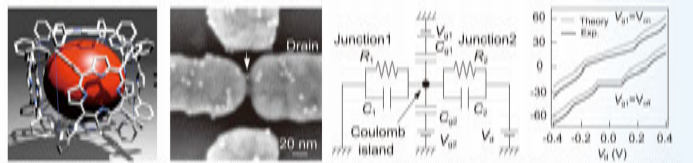
電

大きな帯電エネルギーを有する微細金属ナノ粒子をクーロン島として用いることにより、量子化された数の電子をトンネル輸送させる単電子トンネルデバイスを創製することを目指しています。また、金属クラスターの合成も行っています。



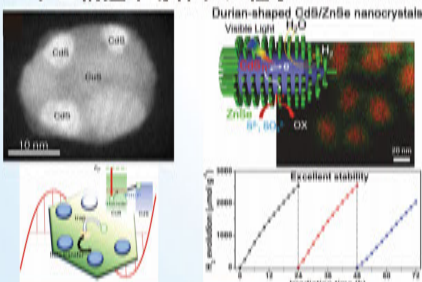
JACS 2012, 134, 816-819; JPCC 2017, 121, 10760-10766.

単電子トランジスタ



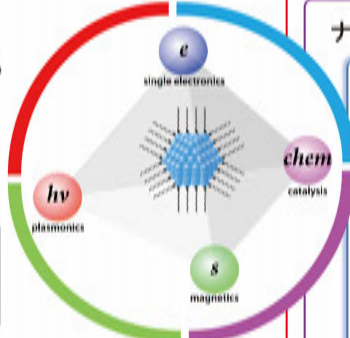
ACS Nano 2012, 6, 9972-9977; J. Appl. Phys. 2013, 114, 223717 (1-6); Sci. Rep. 2016, 5, 10868; APL 2016, 109, 223106 (1-5); Sci. Rep. 2017, 7, 1589 (1-6).

ヘテロ構造半導体ナノ粒子

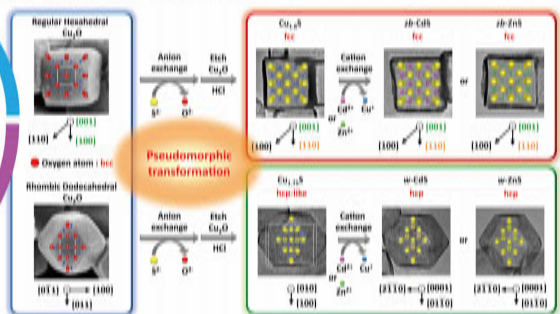


Nat. Commun. 2016, 9, 2314.

J. Phys. Chem. Lett. 2016, 9, 2212.



ナノ仮晶合成 (物質変換)

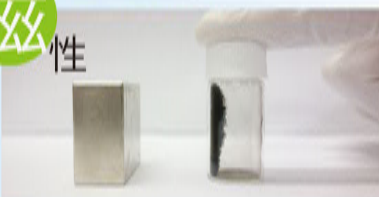


Science 2016, 351, 1306.

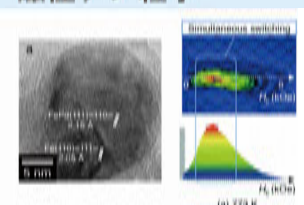
変換

逐次イオン交換反応や元素選択的ガレバニクク置換反応を利用したナノ仮晶合成による物質変換を駆使し、新奇物質群の創製に挑戦しています。

磁性

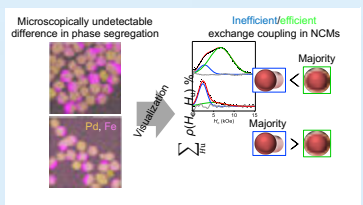


磁性ナノ粒子



ACS Nano 2011, 5, 2606.

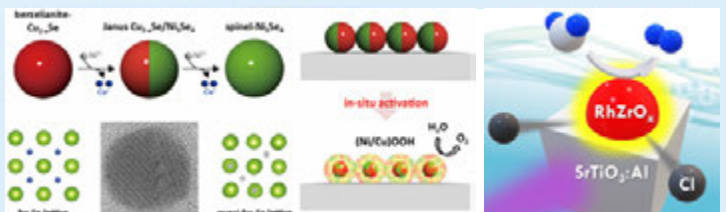
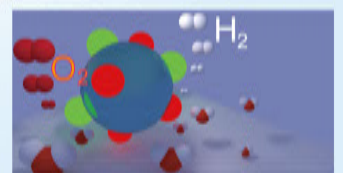
単磁区構造を有する強磁性 (FePt, CoPt) ナノ粒子を規則配列した超格子の超高密度磁気記録デバイスへの応用を目指しています。また、ナノスケールで硬磁性相と軟磁性相が隣接する組織構造を持った交換結合ナノコンポジット磁石の創製も行っています。



Nanoscale Adv. 2019, 1, 2598.

水分解光触媒 (エネルギー変換)

種々の金属、半導体ナノ粒子を用い、可視光による高活性水完全分解触媒の開発を目指しています。また、高速分光など各種分光法や電気化学的手法を駆使した光触媒機構の解明にも取り組んでいます。



Chem. Sci. 2020, 11, 1523.

Chem. Sci. 2020, 11, 6862.