

## ナノ機能分子化学研究室

### 分子アクチュエーターを含むポリマーナノチューブの創製

複数のヘテロ原子を持つ環状化合物が、電子酸化により構造変化し新たな結合を形成し、還元により元の形に戻る現象は、外部刺激に応じて変形や応力を生じる「分子アクチュエーター」の一例である。現在、この分子アクチュエーターの一種であるジアミノセレノシクロファンを含むポリマーナノチューブの開発に取り組んでいる。これらのナノチューブを利用した金属ナノ粒子複合体は、容易な回収と再利用が可能であり、クロスカップリング反応等における高効率な触媒としての利用が期待される。

## 有機巨大分子合成化学研究室

### ヒスチジン由来側鎖を有する新規光学活性熱応答性高分子の合成とその触媒能

酵素の活性中心でも重要な役割を果たし、興味深い反応中心であるイミダゾリル基に着目し、ヒスチジン残基を有するアクリルアミドモノマーと*N*-イソプロピルアクリルアミドとを共重合させることにより新規光学活性高分子を合成しました。この高分子の水溶液は、33°C（この温度をLowest Critical Solution Temperature, LCSTと呼びます）以上で疎水的になり、凝集する熱応答性を示しました。また、この高分子を触媒に用いて、酢酸-*p*-ニトロフェニルの加水分解反応を実施したところ、LCST以上において生じた高分子疎水場の効果により反応の促進が確認されました。

## 表面設計化学研究室

### パラジウムナノ粒子修飾窒化炭素光触媒を用いたアミンオキシドの脱酸素反応

金属ナノ粒子修飾窒化炭素光触媒を用いたピリジン-*N*-オキシドからピリジンへの選択的脱酸素反応が可能であることを見いだしました。修飾する金属によって反応の選択性が大きく変化し、パラジウム (Pd) や白金 (Pt) では、選択的にピリジンが生成しました。未反応のピリジン-*N*-オキシドが残っている場合、副生成物である水素は見られず、励起電子が選択的に脱酸素反応に利用されることが明らかになりました。

## 固体材料化学研究室

### 金属水素化物ナノ粒子のプラズモニック光熱変換特性

プラズモニック光熱変換 (PPT) とは、局所表面プラズモン共鳴 (LSPR) により発生した励起電荷 (ホットキャリアー) が緩和する過程で、そのエネルギーが熱に変換される現象である。従来の PPT 材料である金、銀、窒化物、酸化物以外の材料探索を

電場-熱解析シミュレーションにより行った結果、イットリウムやマグネシウム合金などの水素化物ナノ粒子がPPT性能を有することを見出した。

#### 生物物理化学研究室

##### ピレンを結合させたペプチド核酸プローブによる相補的DNAの蛍光検出

ペプチド核酸 (Peptide Nucleic Acid = PNA) は、DNAと相補的にひっつく人工高分子の一種です。このPNAの端に蛍光分子であるピレンを結合させた2本のプローブを作りました。この2本のプローブは相補的なDNAが存在するときだけそのDNAにひっつき、その結果ピレン同士がDNA上で近づきます。そして、ピレン同士が近づいたときだけ生じる青白い発光 (エキシマー蛍光) が観察されます。このプローブはうまく作動し、たった核酸塩基が1つだけ違うDNAでも青白い発光の有無によって見分けることができました。