



## ■キーワード

有機無機ナノ複合材料 シルセスキオキサン バイオミネラリゼーション  
無機元素含有化合物 金属錯体 高分子合成 有機合成 無機ナノ粒子

## ■研究の概要

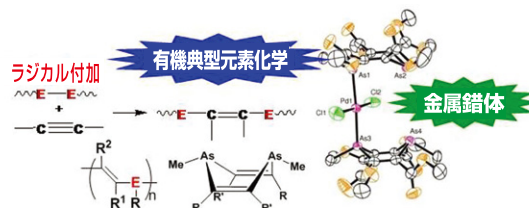
我々は有機合成化学を土台とし、高分子合成、無機合成の手法も積極的に取り入れることで有機無機複合型化合物・錯体およびナノ複合材料の開拓を行っています。ナノ複合材料に関して、最近では材料系や化学系のみならず機械系や電気・電子系など様々な研究者と扱う対象が重なっていますが、広い意味における革新的な有機材料を開発するためには、化学反応と化学的相互作用を真に理解し制御するという最も基本的なところを強く意識した材料開発が必要です。

環境調和型プロセスによる革新的な有機無機ナノ複合型材料の開拓を目指して、有機物と無機物との界面における錯体形成を含めた化学反応や相互作用の制御という真に分子レベルでの基礎的な電子授受の手法を探索することを基盤として、独創的な機能分子、高分子および材料の開拓を行っています。

## ■研究・技術のプロセス/研究事例

## (1) 高周期15族元素化学による元素ハイブリッド高分子および錯体の開拓

高周期15族元素であるヒ素原子を中心としたホモ環状化合物とアセチレン誘導体とのラジカル交互共重合体および環状二量体付加物を世界で初めて合成することに成功し、これらを用いて、種々の遷移金属への配位や酸化還元等の反応性を検討することでこれまで研究例のほとんどない高周期15族含有化合物の機能探索を行っています。



高周期15族元素化学による元素ハイブリッド高分子および錯体の開拓

## (2) シルセスキオキサン核ドendリマーの創製と機能材料への応用

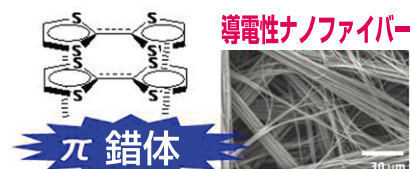
シリカやゼオライトの構成単位に似た剛直な立方体の八個の角にそれぞれ官能基を有する構造のかご型シルセスキオキサンを核とする種々の機能性官能基を有する有機無機ハイブリッド型ドendリマー分子の合成を行い、通常のドendリマー分子よりも極めて剛直な核構造を有していることを生かして、エネルギー関連、電子・光学、およびバイオメディカル基盤材料への応用を目指した研究開発を行っています。



シルセスキオキサン核ドendリマーの創製と機能材料への応用

## (3) 混合原子価状態積層化を分子間相互作用とした一次元分子集合体形成法の開拓

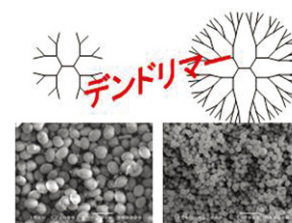
電荷移動錯体結晶が低次元金属的導電性を発現する要因である $\pi$ 共役系分子の混合原子価状態積層化を分子間相互作用として利用できるかという命題に挑戦しています。その理解と指針によって、従来にない概念と方法による分子材料の高次組織化による革新的な共役系有機高分子材料を創製し、導電性ナノファイバーや導電性ゲルなど革新的な共役系有機導電性材料への応用を目指しています。



混合原子価状態積層化を分子間相互作用とした一次元分子集合体形成

## (4) 生物によって生み出される有機-無機複合材料の人工的作成技術の創製

生物は従来の技術では達成されないような極めて高性能高機能な有機-無機ナノ複合体を水中で極めて穏和な条件下で生み出しています。本高分子配位子とカルシウムイオンとの高分子錯体形成制御を基盤とした研究により粒径、形態および安定性を任意に制御できる炭酸カルシウム-有機高分子ナノ複合微粒子作製法を開発すると共に、得られる準安定相炭酸カルシウムからなるナノ複合微粒子の結晶転移を利用した有機-無機ナノ複合材料作成プロセスのブレイクスルーを目指しています。



ドendリティック高分子配位子による炭酸カルシウム複合微粒子

## ■セールスポイント

有機無機ナノ複合型材料合成の考え方をさらに発展させた“元素ハイブリッド”という考え方で、革新的分子性およびナノ構造制御材料の合成に挑戦しています。

新規性の極めて高いナノ材料の機能探索  
有機と無機を元素レベルで融合させた革新的材料の開拓