

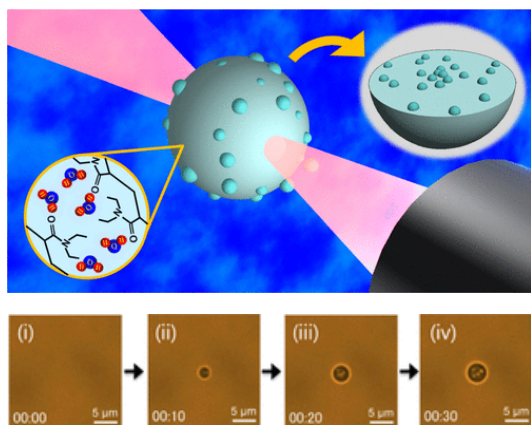
先端分析化学研究室

スタッフ： 教授 坪井泰之 講師 柚山健一

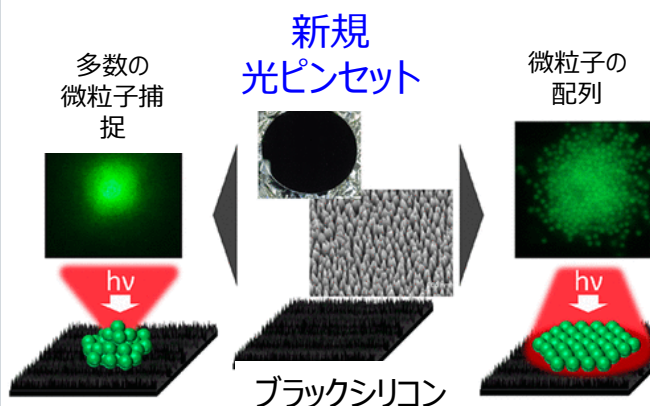
先端分析化学研究室は、**光ピンセット ナノワールド 励起状態の化学** をキーワードにし、新しい高感度分析化学の開拓や、分子系物質の空間操作の方法論の開発を目指した研究を展開しております。

具体的な研究テーマ

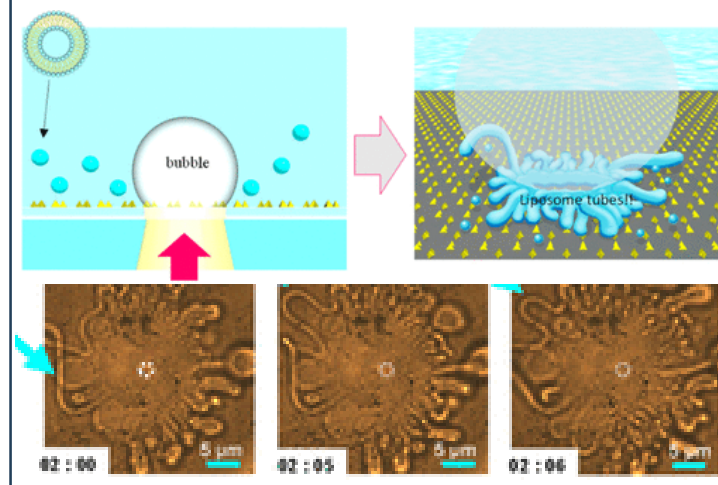
①光ピンセットによる液滴の形成・操作と分析化学応用



②ナノ構造を利用した新しい強力な光共鳴ピンセットの開発



③マイクロバブルによる脂質チューブの形成の化学、油水界面の分析化学



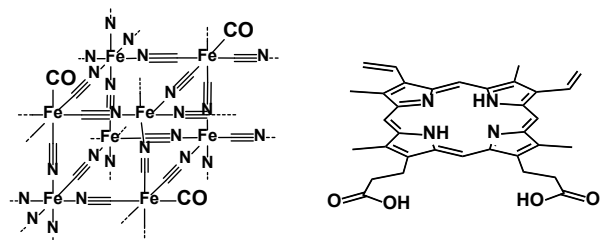
研究室の自慢が、活発な研究活動と豊富な研究資金、そしてたくさんの受賞からわかるように優秀な学生さんたちです。研究室の運営方針は **研究第一主義 学生さんの成長第一主義 国際性重視主義** です。詳細は研究室HPをご覧ください（「先端分析化学研究室で検索」してください）。

担当教員: 中島 洋 教授、新任教授(2025年4月着任予定)

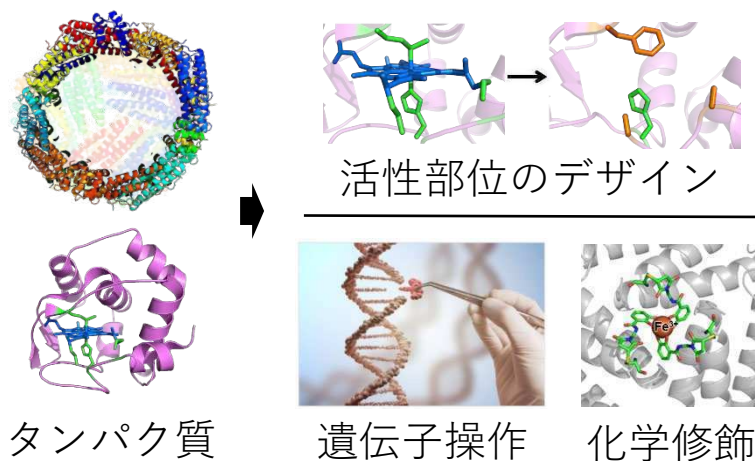
連絡先: hnakajima@omu.ac.jp

金属錯体とタンパク質の融合 による生体機能性物質の創出

機能性の金属錯体や分子の合成



金属タンパク質の改変



新任教授研究テーマ

後日公開



どんな研究室？

研究理念：「想像を創造に変える化学の力で夢のある未来を切り開く」
 モットー：「楽しく、のびのび、夢を持って」
 研究：「人々の生活・健康・美」を支える触媒や機能性分子システムの開発

ハイブリッドシステム

新物性・新機能創発



EYELA社の
EYELA REPORT
「ぶらり研究室めぐり」
で紹介されました

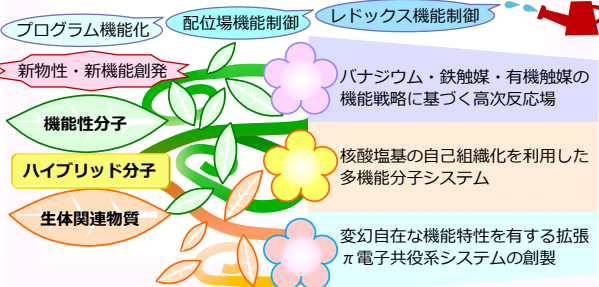


https://ssl.sbw.eyela.co.jp/archive/download/eyela_report_omu.pdf

教授 森内敏之 (居室：G401室、moriuchi@omu.ac.jp)
 講師 板崎真澄 (居室：G404B室、mitazaki@omu.ac.jp)
 客員教授 中沢浩 (居室：A104室、nakazawa@omu.ac.jp)
 客員教授 高田十志和 (居室：G404C室、b24560i@omu.ac.jp)

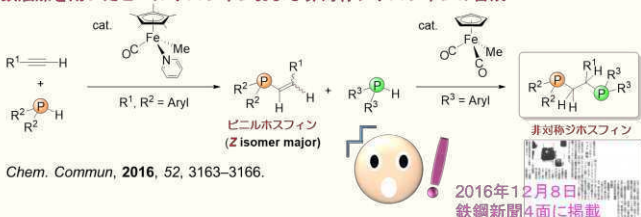
どんな研究？

自然が創りあげたナノテクノロジーを応用することにより、
 機能性分子の能力を变幻自在に操るハイブリッド分子システムの構築

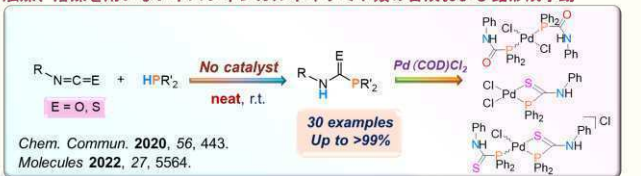


世界初！！アトムエコミーなホスフィン合成

鉄触媒を用いたビニルホスフィンおよび非対称ジホスフィンの合成



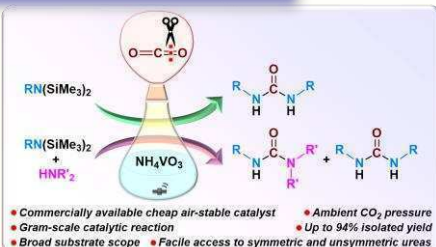
触媒、溶媒を用いないホスフィンカルボキサミド類の合成および錯形成挙動



遷移金属-インジウム錯体の合成および反応性



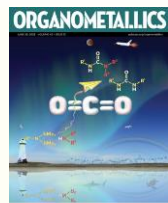
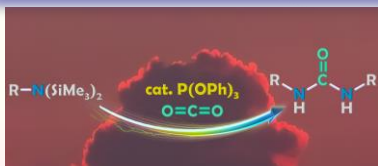
低毒性で安価なバナジウム触媒



常圧下での二酸化炭素を炭素源とする分子変換反応を達成



リン有機触媒で二酸化炭素の触媒的活性化



常圧下での二酸化炭素を炭素源とする分子変換反応を達成

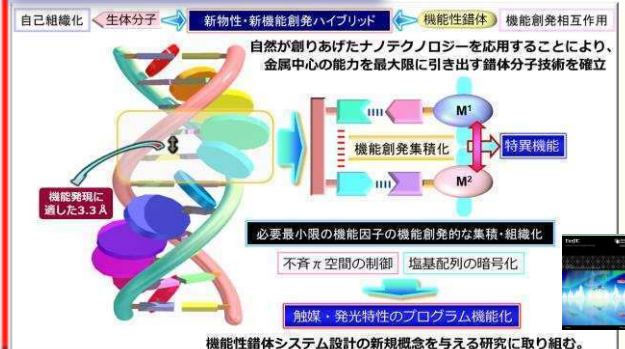
尿素誘導体
(医薬品、化粧品、
肥料、樹脂の原料)

特願2023-106074、特願2024-037567
PCT/JP2024/02306 共同研究予定

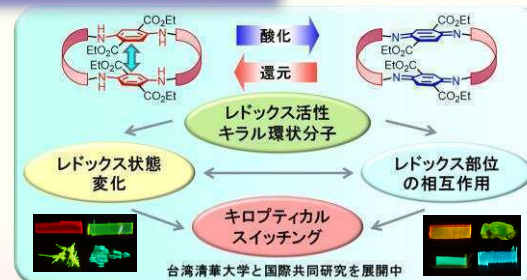
ガスレビュー (11月1日号)
に常圧二酸化炭素を炭素源とする尿素化合物への変換反応に関する森内先生へのインタビュー記事が掲載

常圧下での二酸化炭素を炭素源とするリン有機触媒による分子変換反応を達成

機能創発プログラムで錯体分子システム



π共役系化合物でサプライズ！



資源環境化学研究室



担当教員：天尾 豊（教授）
藤井 律子（准教授）

連絡先：amao@omu.ac.jp

https://www.omu.ac.jp/orp/biocatalyst/sci_j.html

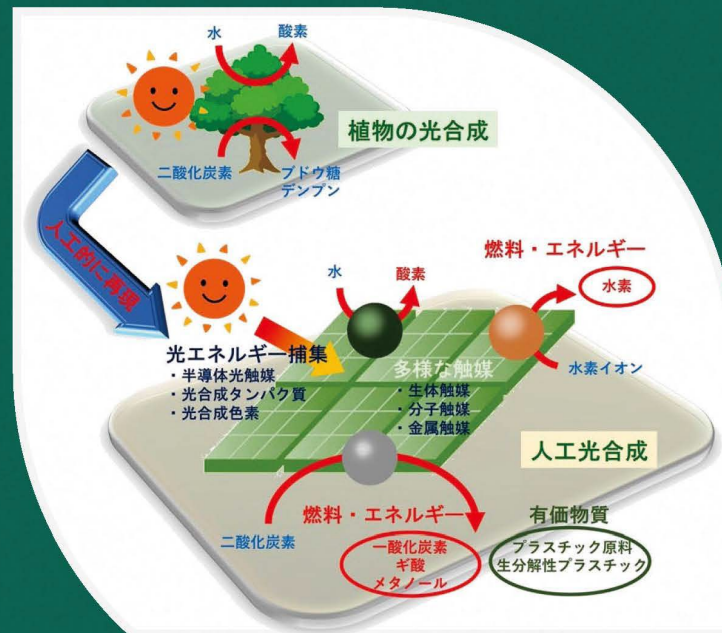
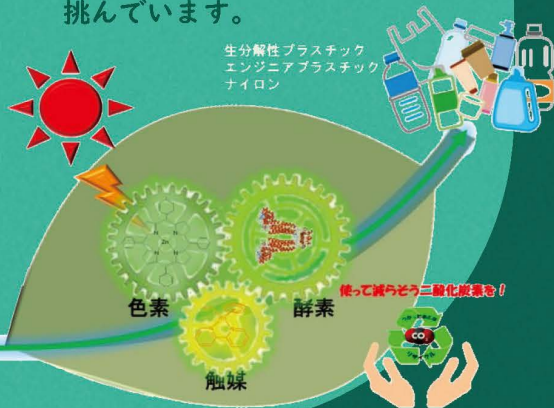
居室：人工光合成研究センターAP201-202（天尾）・236号室(南)（藤井）

研究内容

天然の光合成反応を模倣した太陽光エネルギー変換に関する研究を中心に、主に生体触媒・可視光吸収色素・均一触媒からなる複合系による二酸化炭素をプラスチック原材料への変換や水素エネルギーキャリアに関する研究を進めています。

天然光合成の原理を模倣して反応不活性な二酸化炭素と有機物から生分解性プラスチックやエンジニアプラスチック、ナイロンの原料を合成可能な人工光合成系確立に挑んでいます。

生分解性プラスチック
エンジニアプラスチック
ナイロン



天然の光合成で、光合成色素が光合成アンテナタンパク質の中で光エネルギー変換を担う仕組みを解明することで、自然に学び、自然を超える太陽光利用の分子設計を探索しています。



機能化学研究室（無機化学講座）

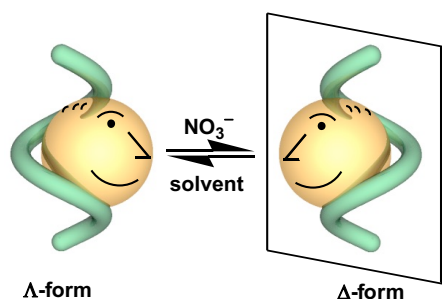
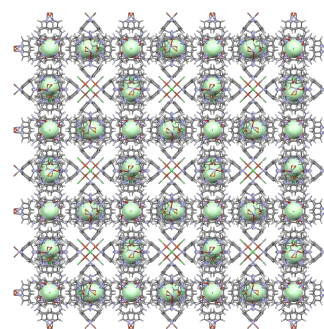
担当教員名 篠田哲史・三宅弘之・三枝栄子

連絡先（shinoda-s, miyake, mieda (@omu.ac.jp)）居室（G419, G416B）

研究内容

篠田

ランタノイド元素（15種類）の化学的・物理的な特性を活用した機能性分子の開発や化学分析法、新規光化学反応の開発などを行っています。例えば、ランタノイドイオンによる近赤外光の吸収や発光を利用した微量有機分子（アミノ酸や糖など）の検出や、ランタノイドイオンの酸性を活用した光酸化触媒反応の開発などを目指しています。ランタノイドイオンと遷移金属イオンと組み合わせたハイブリッド型金属錯体にも注目しています。（図はランタノイド錯体が綺麗にならんだ結晶の構造）

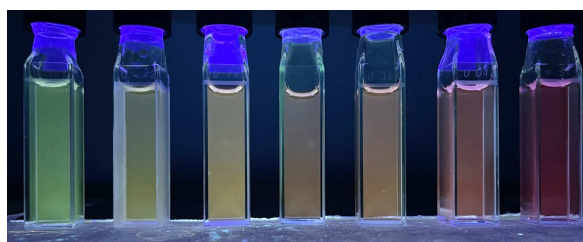


三宅

生体内での化学イベントに見られるような、必要なときに必要な運動をして必要とされる機能を発現する“スマートに動く人口分子”の開発を目指して、遷移金属錯体や希土類錯体が特性を活用した動的機能性分子の開発を行っています。金属錯体の得意とする『配位立体化学』や『電気化学』、『発光』／『配位子交換』特性に、『キラリティー』や、『分子認識』、『時間』、『情報伝達』をキーワードとした機能特性を融合した新しい機能性動的超分子化学の創成にチャレンジし、これまでに、硝酸イオンなどの外部刺激に応答したらせん構造の動的反転制御（左図）や伸縮制御、さらにはアミノ酸などのキラル分子の不斉輸送やキラル分析への応用、無機アニオンの発光識別などの成果をあげてきました。

三枝

光る金属錯体を利用した「柔らかく曲がる」LED材料の開発を目指しています。希土類イオンの発光特性と、有機化合物の加工性の良さを利用し、両親媒性金属錯体を薄膜に集積化する技術を開発しています（写真は赤色発光のEu錯体と緑色発光のTb錯体を混合した溶液の発光色変化の様子）。さらに、集積膜を活かして単分子では実現できない機能の発現を目指し、溶液中の分子、イオンなどのゲスト認識素子としての活用を検討しています。



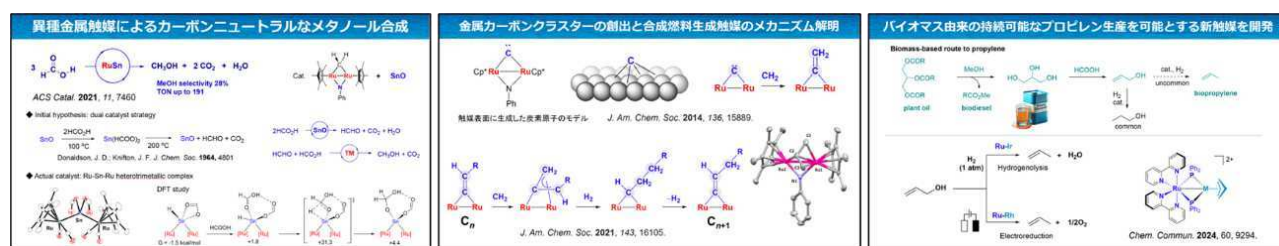
担当教員：竹本 真 (stakemoto@omu.ac.jp)
 西岡 孝訓 (nishioka@omu.ac.jp)
 亀尾 肇 (h.kameo@omu.ac.jp)

研究分野：錯体化学、有機金属化学、触媒、生物無機化学、資源エネルギー化学

研究背景の異なる3名のPIが協同し、新たな研究領域や分野を開拓してゆきます。

◆ 多金属錯体を触媒とする環境調和型プロセスの創出 (竹本)

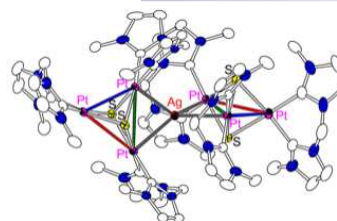
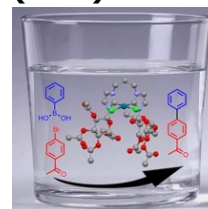
持続可能な社会を実現するため、再生可能エネルギーを活用した高効率な物質変換プロセスの開発が急務です。私たちの研究室では、自然界に存在する金属酵素の巧妙な反応メカニズムをヒントに、複数の金属が協力して作用する多金属触媒の設計・開発に挑戦しています。炭素配位子やメタロリガンド（金属を含む配位子）を巧みに取り入れることで、多金属錯体を精密に合成し、液体燃料やグリーン水素の生成、さらには窒素分子の効率的な還元など、革新的な応用技術を探求しています。



◆ 水を溶媒とする触媒反応の開発と多核金属錯体の金属間相互作用の応用 (西岡)

有機化合物の合成には一般的に有機溶媒が用いられますが、有機溶媒の多くは揮発性で有害であり、可燃性でときには爆発を引き起こします。それに対して、気体の水蒸気は無害で水自体は燃えません。水を溶媒として用いることのできる触媒があれば作業時の安全性は格段に上がります。そこでわれわれは、触媒として有用なN-ヘテロ環カルベンに水溶性の糖を導入した配位子をもつ金属錯体を合成し、世界に先がけて発表しました。現在、水中で炭素-ヘテロ原子結合生成反応の触媒開発を目指しています。

また、金属イオンが集まってできた多核金属錯体は、金属間相互作用の変化により電子をためたり、他の分子との反応サイトを提供したりします。そこで多核金属錯体を触媒やセンシングに応用するため金属間相互作用についての研究も行い、最終的には、糖を組み込んだ配位子を多核金属錯体に導入した、水中で利用可能な触媒やセンサーの開発を目指しています。



◆ 遷移金属が作り出す新しい相互作用に根ざした触媒反応の開発 (亀尾)

人類は引き続き発展していけるのでしょうか？これを達成してゆくには“触媒”の力は必須です。触媒開発において最も重要なことのひとつは、触媒と反応する化合物との間に起こる相互作用をよく理解することです。その理解を基に分子レベルでデザインした触媒を設計、創製することで、多種多様な触媒作用を生み出すことができます。私たちは、触媒作用を示す遷移金属と化合物の間に起こる新しいタイプの相互作用について研究しています。その相互作用に注目した独自の的方法論を基に、効率的な合成やリサイクルを実現する触媒反応を開発することで、環境問題やエネルギー問題に貢献するための研究を展開しています。

