

研究室名
<b>16-3-6 有機金属化学研究室（松原研究室）</b>
最近の研究課題とその取り組みの概要
<p>化学科・有機金属化学研究室（松原研究室）では、遷移金属元素に炭化水素化合物群が結合した有機金属化合物を新たに合成・構造決定し、触媒として用いることで、有機化学における新しい化学反応を開拓するとともに、触媒の作用機構を解明する研究を行っている。また、効率良く燐光発光する機能性有機金属化合物を新たに設計・合成し、分子構造と発光挙動の相関についての化学研究を行っている。</p> <p>具体的には、触媒として多用されているパラジウムやロジウムなどの貴金属元素に替わり、鉄・コバルト・マンガン・ニッケル・銅を用いた触媒開発に注目し、特にニッケルを用いた研究では非常に珍しいニッケル1価の化合物の単離・構造決定に成功し、いくつかの化学反応に対して非常に高い触媒活性を持っていることを明らかにしている。</p> <p>また、新たに同様の構造を持つ一連の鉄、マンガン、コバルト錯体を合成・構造解析を行うとともに、空気や水が混在する条件でも触媒機能を失わない、あるいは向上させることができるような環境適応型の触媒設計にも成功し、いくつかの触媒反応について開発研究を行っている。</p> <p>加えて、メソイオン性カルベンとよばれる官能基を有する配位子を合成し、それらを結合させた鉄錯体、ニッケル錯体、銅錯体をそれぞれ合成し、その触媒作用について明らかにしている。</p> <p>以上の錯体触媒では、通常の触媒とは異なる金属酸化数、異なる反応経路で化学反応を触媒する、新しい反応経路の化学が提案されている。</p> <p>イリジウムや白金元素をもつ燐光発光性化合物の開発研究では、金属に結合する配位子の結合配置に注目し、通常よりも高い量子収率で発光できる一連の化合物を発見している。また、メソイオン性カルベンをもつ発光性金属錯体の合成に成功し、配位子の構造に応じて発光特性がどのように変化するのかを調査・考察している。</p>
キーワード：有機金属化学、有機化学、錯体化学、高分子合成化学、発光材料
研究室の構成員
松原公紀（教授）・博士（工学） 古賀裕二（助教）・博士（理学）
2024年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
M2：3名、4年次生：5名
<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規鉄・コバルト・マンガン錯体の合成と構造、それらを用いた触媒の開発研究</li> <li>・ニッケル1価錯体を用いた触媒反応機構研究</li> <li>・コバルト錯体を触媒とする不飽和炭化水素の付加反応の開発と反応機構研究</li> <li>・発光性イリジウム・白金錯体の設計と合成および発光特性</li> </ul>
教員の担当科目

松原公紀：(学部) 有機化学B、有機化学D、有機化学実験、化学特別研究、化学研究 B、卒業論文、生活と環境の化学、基礎有機化学 I

(大学院) 有機生物化学講究 I・II、有機生物化学特別実験、有機生物化学特論

II、有機生物化学特別研究 I ~VI

古賀裕二：(学部) 基礎化学演習、化学実験、有機化学実験

#### 教員の所属学会

松原公紀：日本化学会、有機合成化学協会、錯体化学会、アメリカ化学会

古賀裕二：日本化学会、有機合成化学協会

#### 最近5年間の学術論文

松原公紀、古賀裕二、山田勇治、仁部芳則、石川立太、川田知

N-ヘテロ環状カルベン(NHC)-ニッケル錯体の合成と立体・電子構造. 福岡大学理学集報, 50(1), 27-35 (2020).

(以降すべて査読有)

Kouki Matsubara, Kaichi Ikuta, Shoko Koga, and Yuji Koga

Manganese Phenoxyimine complexes: Structures, reactions, and water-assisted hydrosilylation of aldehydes. Journal of Organometallic Chemistry 1032, 123634 (2025).

Yuji Koga, Kaori Torii, Yuji Yamada, Satoshi Kawata, Kouki Matsubara

Heteroleptic C<sup>N</sup> Cyclometalated Iridium Complexes Enabling Photochemical Isomerization To Remarkably Enhance Luminescent Performance Using 2-(Diphenylphosphino)phenol Auxiliary Ligand. Organometallics, 43, 764-773 (2024).

Kanta Tomomatsu, Yuji Yamada, Yuji Koga, Kouki Matsubara

Possibility of Nickel(I) Complex in Suzuki-Miyaura Coupling Using Pincer-Type 1,2,3-Triazolylidene Nickel(II) Complex. Bulletin of the Chemical Society of Japan, 97, uoad015 (2024).

Kouki Matsubara, Yuji Yamada, Haruka Iwasaki, Hayao Ikeda, Yuki Kanetsugu, Satoshi Kawata and Yuji Koga

A 1,2,3-Triazole-Derived Pincer-Type Mesoionic Carbene Complex of Iron(II): Carbonyl Elimination and Hydrosilylation of Aromatic Aldehydes via A Concerted Reaction with Hydrosilane and Base. Dalton Transactions, 52, 572-582 (2023).

Kanta Tomomatsu, Yuji Yamada, Yuji Koga, and Kouki Matsubara

Formation of Nickel(II) Cyanomethyl Complex Bearing Tridentate 1,2,3-Triazolylidene. Chemistry Letters, 51, 836-839 (2022).

Kouki Matsubara, Kanta Tomomatsu, Ayame Tajiri, Arisa Watanabe, Yuji Koga, Ryuta Ishikawa, and Yuji Yamada

Pincer-type Mesoionic Carbene Nickel(II) Complexes: Synthesis, Properties,

Reactions, and Catalytic Application to the Suzuki–Miyaura Coupling Reaction of Aryl Bromides. European Journal of Inorganic Chemistry, e202100870 (2022).

Kouki Matsubara

Well-Defined NHC-Ni Complexes as Catalysts: Preparation, Structures and Mechanistic Studies in Cross-Coupling Reactions. Chemical Record, 21, 3925-3942 (2021).

Minato Egashira, Kouki Matsubara

Phenoxyimine Ligand Molecular Structure Influence on Reversible Magnesium Electrode Reaction in a Magnesium Chloride Complex. Electrochemistry, 89, 377-381 (2021).

Kouki Matsubara, Tomoaki Mitsuyama, Sayaka Shin, Momoko Hori, Ryuta Ishikawa, Yuji Koga

Homoleptic Cobalt(II) Phenoxyimine Complexes for Hydrosilylation of Aldehydes and Ketones without Base Activation of Cobalt(II). Organometallics, 26, 1379-1387 (2021).

松原 公紀

ニッケル1価錯体による触媒的クロスカップリング反応機構の解明

Bulletin of Japan Society of Coordination Chemistry, 75, 66-75 (2020).

#### 最近5年間の学術著書

松原 公紀

アルミニウム錯体を用いたラセミ体ラクチドの開環重合, 「ポリ乳酸の生産・成形加工・高機能化技術」監修: 宇山浩、徐于懿、CMC出版、第I編第三章 pp. 37-47, (2024).

Kouki Matsubara

8.11 - Monovalent Group 10 Organometallic Complexes, in "Comprehensive Organometallic Chemistry IV", Eds. By G. Parkin, K. Meyer and D. O'hare, Elsevier, vol. 8, pp. 733-782 (2022).

#### 最近5年間の学術国際会議での発表

Kanta Tomomatsu, Yuji Koga, Kouki Matsubara, Initial Processes in Suzuki-Miyaura Reaction Using Ni(II) Mesoionic Carbene Complex As Catalyst Precursor. The 2020 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacificchem 2020), Honolulu, 2020年12月20日

#### 最近5年間の代表者としての学外資金導入実績

松原公紀： JST 科学技術振興機構・ALCA 戰略的創造研究創造事業「新規金属系負極の開発」・分担・2014年～2020年、日本学術振興会・科研費・基盤研究（C）「ニッケル1価錯体を高活性鍵中間体とする均一系触媒開拓研究」・代表・330万円（直接経費）・2019年～2021年（分担者：古賀裕二）、丸善石油化学株式会社・研究助成寄付金・代表・270万円（直接経費）・2016年～2018年、日本タングステン株式会社・共同研究・代表・90万円（直接経費）・2020年、ENEOS 株式会社・共同研究・代表・240万円（直接経費）・2022年～2024年

古賀裕二：日本学術振興会・科研費・基盤研究（C）「ビスマス含有発光性イリジウム錯体の重原子相互作用研究」・代表・380万円（直接経費）・2017年～2019年（分担者：

松原公紀)・日本学術振興会・科研費・基盤研究 (C)「ビスマス原子導入による熒光錯体の重原子効果増強研究」・代表・350 万円 (直接経費)・2024 年～2026 年
最近 5 年間の代表者としての学内資金導入実績
古賀裕二：福岡大学領域別研究チーム・「超分子触媒開発チーム」・120 万円・2017 年～2019 年 (分担者：林田修)
最近 5 年間の学会等学術団体における役職など
松原公紀：Guest Editor of the Journal, “Molecules” in a Special Issue, “Nickel Complexes for Catalysis” (2018-2020 年)、万有福岡シンポジウムアドバイザリーボード (2019, 2022 年)、Co-Editor of the Journal, “Frontiers in Chemistry” in the Organometallic Section (2023-2024 年)
最近 5 年間の一般向け論文と著書、行政報告書など
該当なし
最近 5 年間の一般 (非学術) 集会での発表論文
該当なし
最近 5 年間の学術団体以外の団体での啓蒙活動や社会貢献活動とその役職など
該当なし
その他特筆事項
該当なし