

研究室名
18-3-6 有機金属化学研究室（松原研究室）
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研究を行っている。また、できるだけ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、その評価を行っている。</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、これまでに明らかにされていない一連のコバルト化合物についても合成し、その構造を明らかにするとともに、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）
2020年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
<p>M2：2名、M1：3名、4年次生：4名</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・ニッケル1価錯体を用いた触媒反応機構研究 ・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 ・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

教員の担当科目
<p>松原公紀：(学部) 有機化学B、生物有機化学、基礎有機化学実験、有機生物化学実験、化学特別研究、卒業論文、化学実験、生活と環境の化学、基礎有機化学I (大学院) 化学講究、化学特別実験、有機生物化学特論II、化学特別研究</p> <p>古賀裕二：(学部) 基礎化学演習、構造有機化学、化学実験、基礎有機化学実験、有機生物化学実験</p>
教員の所属学会
<p>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</p> <p>古賀裕二：日本化学会、高分子学会、有機合成化学協会</p>
最近5年間の学術論文
<p>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)</p> <p>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).</p> <p>Kouki Matsubara, Takahiro Fujii, Takahiro Inatomi, Yuji Yamada, and Yuji Koga Fluorine-Substituted Arylphosphine for NHC-Ni(I) system: Stable but Active Ni(I) Catalyst for Kumada Cross-Coupling of Aryl Halides. Molecules, 24, 3222- 3233 (2019).</p> <p>Minato Egashira, Kaori Hiratsuka, Satomi Takahara, Kouki Matsubara Influence of halide species on magnesium deposition properties in electrolyte containing phenoxyimine-magnesium halide complex. Electrochemistry, 87(5), 251-253 (2019).</p> <p>Takahiro Inatomi, Yukino Fukahori, Yuji Yamada, Ryuta Ishikawa, Shinji Kanegawa, Yuji Koga and Kouki Matsubara Ni(I)-Ni(III) Cycle in Buchwald-Hartwig Amination of Aryl Bromide Mediated by NHC-ligated Ni(I) Complexes. Catalysis Science & Technology, 9, 1784-1793 (2019).</p> <p>Minato Egashira, Kaori Hiratsuka, Kouki Matsubara, Yasuhiro Akita, Hirokazu Munakata, Kiyoshi Kanamura Multi-dentate Phenoxyimine Magnesium Chloride Complex for Magnesium Battery Electrolyte. Materials Today Energy, 9, 279-284 (2018).</p> <p>Noriyoshi Nagahora, Shoko Goto, Takahiro Inatomi, Hiroshi Tokumaru, Kouki Matsubara, Kosei Shioji, and Kentaro Okuma Buchwald-Hartwig Amination of Phosphinines and the Effect of Amine Substituents on Optoelectronic Properties of the Resulting Coupling Products. Journal of Organic Chemistry, 83, 6373-6381 (2018).</p> <p>Takahiro Inatomi, Yuji Koga, Kouki Matsubara</p>

Dinuclear Nickel(I) and Palladium(I) Complexes for Highly Active Transformations of Organic Compounds. *Molecules*, 23, 140-160 (2018).

Ryuta Ishikawa, Shoichi Michiwaki, Takeshi Noda, Keiichi Katoh, Masahiro Yamashita, Kouki Matsubara, Satoshi Kawata

Field-Induced Slow Magnetic Relaxation of Mono-and Dinuclear Dysprosium(III) Complexes Coordinated by a Chloranilate with Different Resonance Forms. *Inorganics*, 6, 7-19 (2018).

K. Matsubara, H. Yamamoto, S. Miyazaki, T. Inatomi, K. Nonaka, Y. Koga, Y. Yamada, L. F. Veiros, K. Kirchner

Dinuclear Systems in the Efficient Nickel-Catalyzed Kumada-Tamao-Corriu Cross Coupling of Aryl Halides. *Organometallics*, 36, 255–265 (2017).

K. Matsubara, Y. Fukahori, T. Inatomi, S. Tazaki, Y. Yamada, Y. Koga, S. Kanegawa, T. Nakamura

Monomeric Three-coordinate N-Heterocyclic Carbene Nickel(I) Complexes: Synthesis, Structures, and Catalytic Applications in Cross-Coupling Reactions. *Organometallics*, 35, 3281–3287 (2016).

K. Matsubara, K. Eda, Y. Ikutake, M. Dan, N. Tanizaki, Y. Koga, M. Yasuniwa

Aluminum Complex Initiated Copolymerization of Lactones and DL-Lactide to Form Crystalline Gradient Block Copolymers Containing Stereoblock Lactyl Chains. *J. Polym. Sci. A: Polym. Chem.* vol. 54, 2536-2544 (2016).

H. Iwasaki, Y. Teshima, Y. Yamada, R. Ishikawa, Y. Koga, K. Matsubara

Bimetallic Cu(I) Complex with a Pyridine-Bridged Bis(1,2,3-triazole-5-ylidene) Ligand. *Dalton Transactions*, 45, 5713–5719 (2016).

H. Iwasaki, Y. Yamada, R. Ishikawa, Y. Koga, K. Matsubara

Isolation and Structures of 1,2,3-Triazole-Derived Mesoionic Biscarbenes with Bulky Aromatic Groups. *Eur. J. Org. Chem.* 1651-1654 (2016).

最近5年間の学術著書

該当なし

最近5年間の学術国際会議での発表

Y. Koga, K. Kakoi, K. Matsubara, Synthesis and Luminescence of Cyclometalated Platinum(II) Complexes with 1,2,3-Triazole Carbene. 43rd International Conference on Coordination Chemistry, Sendai, 2018年8月2日

T. Inatomi, Y. Koga, Yuji Yamada, K. Matsubara, Isolation of Two-coordinated Monomeric Nickel(I) Amide Intermediates in Catalytic Amination. The 43rd International Conference on Coordination Chemistry, Sendai, 2018年8月2日

Kouki Matsubara, Arisa Watanabe, Takahiro Inatomi, Yuji Yamada, Yuji Koga, Ni(II)-Ni(IV) Cycle in Suzuki Coupling of Aryl Halide. The 28th International Conference on Organometallic Chemistry, Firenze, 2018年7月15日

<p>Takahiro Inatomi, Yuji Koga, Yuji Yamada, Kouki Matsubara, Direct Observation of Two-Coordinated Nickel(I) Amide Intermediates in Catalytic Amination. The 28th International Conference on Organometallic Chemistry, Firenze, 2018年7月15日</p> <p>K. Matsubara, S. Kaku, T. Inatomi, Y. Koga, Cobalt(II) NHC Complex for Catalytic Hydroboration of Alkenes. The 19th IUPAC International Symposium on Organometallic Chemistry Directed Towards Organic Synthesis, Jeju, 2017年6月27日</p> <p>T. Inatomi, Y. Koga, K. Matsubara, Mechanistic Studies in Buchwald-Hartwig Amination Mediated by Nickel(I) Amide Complexes: Stoichiometric Reactions and DFT Calculations. The 19th IUPAC International Symposium on Organometallic Chemistry Directed Towards Organic Synthesis, Jeju, 2017年6月27日</p> <p>K. Matsubara, H. Iwasaki, Y. Teshima, A. Tajiri, Y. Koga, Tridentate 1,2,3-Triazol-5-ylidene Complexes of Iron, Nickel and Copper. 27th International Conference on Organometallic Chemistry, Melbourne, 2016年7月21日</p> <p>T. Inatomi, Y. Koga, K. Matsubara, Buchwald-Hartwig Amination of Aryl Halides Catalyzed by Ni(I) Complexes and Studies on the Reaction Mechanism. 27th International Conference on Organometallic Chemistry, Melbourne, 2016年7月21日</p>
<p>最近5年間の学術的会議の開催実績 (応用数学科・専攻のみ)</p>
<p>応用数学科・専攻のみ記載する。研究集会、談話会の主催について、集会名、日時、場所、講演者、題目を記す。</p>
<p>最近5年間の代表者としての学外資金導入実績</p>
<p>松原公紀：JST 科学技術振興機構・ALCA 戦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(終了予定)(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</p> <p>古賀裕二：日本学術振興会・科研費・基盤研究(C)「ピ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)</p>
<p>最近5年間の代表者としての学内資金導入実績</p>
<p>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)</p>
<p>最近5年間の学会等学術団体における役職など</p>
<p>松原公紀：Guest Editor of a 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ーボード(2016, 2017, 2019年)、錯体化学会第66回討論会実行委員会委員(2015年～2016年)</p>
<p>最近5年間の一般向け論文と著書、行政報告書など</p>
<p>該当なし</p>
<p>最近5年間の一般(非学術)集会での発表論文</p>
<p>該当なし</p>
<p>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</p>
<p>松原公紀：福岡市立那珂中学校 総合的な学習「社会人講話」講演 2019年1月22日、上智福岡中学高等学校「キャリアデイ」講演 2019年9月23日</p>

その他特筆事項

松原公紀：招待講演（九州錯体化学懇談会第254回例会）「異常原子価を持つニッケル錯体触媒における機構研究」2018年2月17日