

物質系工学専攻
複合物質工学分野

応用元素化学研究室

Applied Elements Chemistry Lab.

准教授

Associate Prof.

松尾 司

Tsukasa Matsuo

キーワード

元素化学、典型元素化合物、遷移金属錯体、小分子活性化、均一系触媒

elements chemistry, main group compounds, transition metal complexes, activation of small molecules, homogeneous catalysts

研究内容

元素の本質的特性に基づく物質創製と物質変換

—配位子の精密設計と汎用元素の活用を鍵とする新物質科学—

[1] 新しい元素間結合の構築

—ケイ素やホウ素などの典型元素化合物の合成と機能開発—

- ・ケトンの炭素原子をゲルマニウムに置き換えた「ゲルマノン」を合成(2012年業績[1])。新しい化学反応・触媒反応の開拓と新たな機能性物質デザインの可能性を拓く。
- ・ケイ素の二重結合と炭素の π 電子系を組み合わせた「 π 共役系ジシレン化合物」を開発。有機ELの発光層に応用(2012年業績[2]、写真)。
- ・4つのケイ素でひし形の環状化合物「テトラシクロブタジエン」を初合成(2011年業績[3])。化学結合論に関する基礎科学の新知見。
- ・かさ高い縮環型立体保護基「Rind」を開発(2011年業績[4])。元素化学研究に応用。
- ・新奇な水素化ホウ素化合物「二重水素架橋ジボラン(4)」を初合成(2010年業績[5])。ホウ素の多重結合を理論化学的に解明。

[2] 鉄磁性錯体の設計と合成

—レアメタルを使わない強力な磁石を目指して—

- ・配位子の精密設計により直線型二配位構造を有する鉄錯体を合成し、磁気物性について調査。鉄磁性研究の従来常識の枠を超える巨大内部磁場を観測し、分光学的手法と磁気測定を駆使して解明を進めている。

[3] 遷移金属錯体を用いた小分子の活性化

—二酸化炭素から有用物質への変換—

- ・ジルコニウムとホウ素からなる均一系触媒により、「二酸化炭素とヒドロシランからメタンとシロキサンへの変換」を達成(2006年業績[6])。炭酸ガスから天然ガスへの変換であると同時に、機能性有機ケイ素材料である「シリコン」を製造できる原子効率に優れた触媒反応を開発(2012年業績[7])。
- ・かさ高い単座配位子や多座配位子を用いて新奇な遷移金属錯体を合成し、一酸化炭素、二酸化炭素、窒素分子などの小分子活性化を開拓。



写真：発光性ジシレン化合物(左)と電解発光(右)

最近の業績

- [1] L. Li, et al. : Germanone as the First Isolated Heavy Ketone with a Terminal Oxygen Atom, *Nat. Chem.* **4**, 361–365 (2012). (プレスリリース、日刊工業新聞、化学工業日報、C & E News、Chemistry World など)
 - [2] K. Tamao, et al. : The First observation of electroluminescence from di(2-naphthyl)disilene, an Si=Si double bond-containing π -conjugated compound, *Chem. Commun.* **48**, 1030–1032 (2012).
 - [3] K. Suzuki, et al. : A Planar Rhombic Charge-Separated Tetrasilacyclobutadiene, *Science* **331**, 1306–1309 (2011). (プレスリリース、解説動画)
 - [4] T. Matsuo, et al. : Synthesis and Structures of a Series of Size-Controllable Bulky “Rind-Br” Based on a Rigid Fused-Ring *s*-Hydrindacene Skeleton, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **84**, 1178–1191 (2011). (日本化学会欧文誌表紙)
 - [5] Y. Shoji, et al. : A Stable Doubly Hydrogen-Bridged Butterfly-Shaped Diborane(4) Compound, *J. Am. Chem. Soc.* **132**, 8258–8260 (2010).
 - [6] T. Matsuo and H. Kawaguchi : From Carbon Dioxide to Methane: Homogeneous Reduction of Carbon Dioxide with Hydrosilanes Catalyzed by Zirconium-Borane Complexes, *J. Am. Chem. Soc.* **128**, 12362–12363 (2006).
 - [7] 松尾司、均一系触媒を用いた二酸化炭素からメタンへの変換、ケミカルエンジニアリング、57巻3月号、pp. 202–207 (2012).
- BCSJ賞(日本化学会 平成23年、平成13年)。
 - ケイ素化学協会奨励賞(ケイ素化学協会 平成22年)。
 - 日本化学会進歩賞(日本化学会 平成15年)。
 - 井上研究奨励賞(井上科学振興財団 平成13年)。
 - 若い世代の特別講演会証(日本化学会 平成13年)。
 - 教育研究特別表彰(筑波学都資金財団 平成12年度)。
 - 科学研究費 新学術領域研究 代表(平成24–28年度)。
 - 科学研究費 基盤研究(B) 代表(平成24–26年度、平成20–22年度、平成17–19年度)。
 - 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業・さきがけ 代表(平成23–26年度)。
 - 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業・ACT-C 分担(平成24–29年度)。
 - 独立行政法人 理化学研究所 客員研究員(平成24年度～)。