

研究室名
17-3-13 典型元素化学研究室
最近の研究課題とその取り組みの概要
典型元素化学研究室では、高周期典型元素であるリン、硫黄、セレンおよびテルル原子を含む新規反応や構造、特性の解明を行っている。 リン原子を含む新規芳香族化合物の合成法の開発を検討し、ピリリウム塩とリン試薬との反応で各種新規芳香族化合物の合成に成功した。また、リン原子を含む新規芳香族化合物を用いたカップリング反応の開発も行った。それらの分子構造を解明し、独自の性質を明らかにしている。 最近では、硫黄やセレン原子を環骨格内に含む新規カチオン性新規芳香族化合物の合成を報告した。これは分子内環化を利用した新規合成法であり、多様な分子骨格に適応可能なため多くの種類の誘導体を合成することに成功した。得られた新規カチオン性新規芳香族化合物の分子構造を分子分光学的な方法で解明し、基礎的な性質も明らかにした。 キーワード：チオピリリウム塩・セレノピリリウム塩・ホスフィニン・分子分光学・典型元素
研究員の構成員
長洞記嘉（准教授）・博士（理学）および博士（工学）
2021 年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
M2 1 名 セレノエーテルの分子内環化反応を利用したセレノピリリウム塩の合成 4 年次生 3 名 チオエーテルの分子内環化によるチオピリリウム塩の合成検討 分子内環化反応によるセレノピリリウム塩の合成 新規なテルロピリリウム塩の合成検討
教員の担当科目
長洞記嘉：（学部）機器分析化学、量子化学C、科学英語、ナノサイエンス入門、基礎化学演習、基礎有機化学実験、有機生物化学実験、化学実験、卒業論文 （大学院）元素化学講究、元素化学特別実験、元素化学特論、修士論文
教員の所属学会
長洞記嘉：日本化学会、有機合成化学協会、ケイ素化学協会
最近 5 年間の学術論文
K. Hirano, A. Yasuda, T. Sasamori, K. Shioji, K. Okuma, N. Nagahora, The Electronic Structure of Thioxanthylum Scaffolds, <i>Heterocycles</i> 2021, 102, 451–464. （査読有） K. Okuma, Y. Qu, A. Suetome, N. Nagahora, Reaction of ketone hydrazones with TeCl₄: isolation and reactions of novel divinyl telluride, <i>Org. Biomol. Chem.</i> 2020, 18, 4583–4589. （査読有） N. Nagahora, K. Kitahara, Y. Mizuhata, N. Tokitoh, K. Shioji, K. Okuma, Synthesis and Properties of Thiophene-Fused Thiopyrylium Salts, <i>J. Org. Chem.</i> 2020, 85, 7748–7756. （査読有）

- N. Nagahora, R. Tanaka, T. Tada, A. Yasuda, Y. Yamada, K. Shioji, K. Okuma, Thiopyrylium Scaffolds from the Lewis/Brønsted-Acid-Promoted Cyclization of Thioethers, *Org. Lett.* 2020, **22**, 6192–9196. (査読有)
- K. Okuma, Y. Maehata, H. Kinoshita, K. Sosogi, N. Nagahora, Four-Component Reaction of Arynes with Primary Amines, Aldehydes, and Proton Source: Novel Formation of tert-Anilines and 3,1-Benzoxazines, *ChemistrySelect* 2019, **4**, 3625–3629. (査読有)
- N. Nagahora, T. Kushida, K. Shioji, K. Okuma, Dicationic Heteroacenes Containing Thio- or Selenopyrylium Moieties, *Organometallics* 2019, **38**, 1800–1808. (査読有)
- K. Okuma, Y. Tanabe, T. Fukami, Y. Ishibashi, Reaction of arynes with trifluoroacetylated β -diketones: Novel formation of isocoumarins and phenanthrene, *Heteroatom Chemistry* 2018, **29**, 5-6. (査読有)
- N. Nagahora, S. Goto, T. Inatomi, H. Tokumaru, K. Matsubara, K. Shioji, K. Okuma, Buchwald–Hartwig Amination of Phosphinines and the Effect of Amine Substituents on Optoelectronic Properties of the Resulting Coupling Products, *J. Org. Chem.* 2018, **83**, 6373-6381. (査読有)
- N. Nagahora, S. Yahata, S. Goto, K. Shioji, K. Okuma, 2,5-Diaryltellurophenes: Effect of Electron-Donating and Electron-Withdrawing Groups on their Optoelectronic Properties, *J. Org. Chem.* 2018, **83**, 1969-1975. (査読有)
- N. Nagahora, H. Tokumaru, S. Ikaga, T. Hanada, K. Shioji, K. Okuma, Synthetic studies on a series of functionalized pyrylium salts, 4-chloro- and 4-bromophosphinines, *Tetrahedron*, 2018, **74**, 1880-1887. (査読有)
- H. Iwashita, H. Sakurai, N. Nagahora, M. Ishiyama, K. Shioji, K. Sasamoto, K. Okuma, S. Shimizu, Y. Ueno, Small fluorescent molecules for monitoring autophagic flux, *FEBS Lett.* 2018, **592**, 559-567. (査読有)
- H. Iwashita, S. Torii, N. Nagahora, M. Ishiyama, K. Shioji, K. Sasamoto, S. Shimizu, K. Okuma: Live Cell Imaging of Mitochondrial Autophagy with a Novel Fluorescent Small Molecule, *ACS Chem. Biol.*, 2017, **12**, 2546-2551. (査読有)
- K. Okuma, H. Yamaguchi, R. Nagatoshi, H. Matsui, H. Iwashita, N. Nagahora, K. Shioji, Neighboring group Participation of Thiofenchone with Acyl Chlorides: Novel Formation of 2-Acyloxy-2,7,7-trimethylnorbornan-1-thiols. *Chem. Lett.* 2017, **46**, 960-963. (査読有)
- K. Okuma A. Oba, R. Kuramoto, H. Iwashita, N. Nagahora, K. Shioji, R. Noguchi, M. Fukuda, Synthesis and Fluorescence Properties of 1,1-Dimethyl-1,4-Dihydrodibenzo[b,h][1,6] naphthyridinium Iodides: Turn-on Type Detection of DNA, *Eur. J. Org. Chem.* 2017, **46**, 6885-6888. (査読有)
- K. Okuma, S. Yahata, N. Nagahora, K. Shioji, Reaction of Acetophenone Hydrazones with TeCl_4 : Novel Formation of 2,5-Diaryltellurophenes and Benzotellurophenes, *Chem. Lett.* 2017, **46**, 405-406. (査読有)
- N. Nagahora, I. Takemoto, M. Fujii, K. Shioji, K. Okuma, Stable 1H-Benzo[c]thio- and

1H-Benzo[c]selenophen-2-ium Tetrafluoroborates: Insight into Electronic Structures, Electrochemical Behavior, and Reactivity, <i>Org. Lett.</i> 2017, 19 , 2110-2113. (査読有)
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
K. Okuma, R. Nagatoshi, H. Matsui, N. Nagahora, K. Shioji, 28 th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Reaction of Thiofenchone with Acyl Chlorides: Novel Formation of Bridge-head Thiols, PA-41, Tokyo, Japan, August 26-31, 2018.
K. Okuma, S. Yahata, N. Nagahora, K. Shioji, 15 th International Conference of Inorganic Ring Systems, Novel Formation of 2,5-Diaryltellurophenes from Acetophenone Hydrazones and TeCl ₄ , PB-30, Uji, Kyoto, Japan, June 24-30, 2018.
N. Nagahora, S. Goto, T. Inatomi, K. Matsubara, K. Shioji, K. Okuma, 15 th International Conference of Inorganic Ring Systems, Synthesis and Properties of Phosphinines Bearing Amine Substituents, B-12, Uji, Kyoto, Japan, June 24-30, 2018.
N. Nagahora, T. Kushida, K. Kitahara, R. Tanaka, K. Shioji, K. Okuma, 28 th International Symposium on the Organic Chemistry of Sulfur, Synthesis and properties of cationic aromatic compounds containing sulfur atoms, PB-35, Tokyo, Japan, August 26-31, 2018.
最近5年間の代表者としての学外資金導入実績
長洞記嘉：日本学術振興会・科学研究費補助金・基盤研究（C）「有機化学的手法によるナノ炭素材料の合成と薄膜材料開発」・代表・320万円（直接経費）・2019年度～2021年度 長洞記嘉：日本学術振興会・科学研究費補助金・基盤研究（C）「炭素－炭素結合形成を鍵反応とするグラフェン型分子の合成法開拓と分子素子開発」・代表・370万円（直接経費）・2016年度～2018年度
最近5年間の代表者としての学内資金導入実績
長洞記嘉：福岡大学総合科学研究プロジェクト・機能性有機分子の合成と薄膜素子開発」・300万円・2016年度～2017年度（分担者：山田勇治、村岡宏樹）
最近5年間の学会等学術団体における役職など
該当なし
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