

研究室名
物質機能化学 I 研究室 (錯体化学)
最近の研究課題とその取り組みの概要
<p>物質機能化学 I 研究室では、ナノメートルサイズに集合した遷移金属錯体集積体の合成と物性を中心に研究している。遷移金属錯体をビルディングブロックとした階層構造を有する金属錯体集積体は、複合化した構造と単一の金属錯体にはない量子的性質を持つことから、多面的な物性発現が期待されている。また、細孔構造を有する集積体においては、細孔の特異的な環境から生じるホスト-ゲスト相互作用により、様々なゲスト分子の導入とそれをトリガーとする新規機能の発現が期待できる。本研究グループでは、クリスタルエンジニアリングの手法を用いて配位高分子状の集積体、あるいは多核錯体の集合体を新たに合成し、それらの物性、機能発現を検討している。たとえば、配位高分子状の集積体に関して、プロトン伝導性、磁性等の物性に対する結晶溶媒の吸脱着依存性、あるいは多核錯体の集合体に関して、特異的な磁気フラストレーション挙動を明らかにした。</p> <p>キーワード：金属錯体集積体・配位高分子・多核錯体・ホスト-ゲスト相互作用・クリスタルエンジニアリング・外部刺激応答・酸化還元活性・触媒</p>
研究室の構成員
<p>川田 知 (教授) ・理学博士 石川立太 (助教) ・博士 (理学) 濱口智彦 (助教) ・博士 (理学)</p>
2019 年度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
<p>M2 : 1 名 M1 : 4 名 4 年次生 : 7 名</p>
教員の担当科目
<p>川田 知：(学部) 一般化学、物質機能化学 B、機能新素材科学、化学 A、化学 B、無機分析化学実験、物質機能化学実験、卒業論文 (大学院) 化学講究、化学特別実験、ナノ化学特論、修士論文、博士論文 石川立太：(学部) 物質機能化学実験、無機分析化学実験、化学実験、基礎化学演習 濱口智彦：(学部) 物質機能化学実験、無機分析化学実験、化学実験、基礎化学演習</p>
教員の所属学会
<p>川田 知：日本化学会、アメリカ化学会、錯体化学会、電気化学会、電子スピンスイエンズ学会 石川立太：日本化学会、錯体化学会、電子スピンスイエンズ学会 濱口智彦：日本化学会、錯体化学会</p>
最近 5 年間の学術論文
(すべて査読有)

- R. Ishikawa, S. Ueno, H. Iguchi, B. K. Breedlove, M. Yamashita, S. Kawata
Supramolecular self-assembled coordination architecture composed of a doubly bis(2- pyridyl) pyrazolate bridged dinuclear Cu^{II} complex and 7,7,28,82-tetracyano-p-quinodimethanide radicals
CrystEngComm, **2020**, 22, 159-163. DOI: 10.1039/c9ce01580a.
- W. Sato, S. Komatsuda, H. Shimizu, R. Moriichi, S. Abe, S. Watanabe, S. Komatsu, T. Terai, S. Kawata, and Y. Ohkubo
Dynamic motion and freezing of polaronic local structures in a colossal-magneto-resistive perovskite manganite La_{0.7}Ca_{0.3}MnO₃ detected with radioactive nuclei
Phys. Rev. B, **2019**, 100, 184111-184117. DOI: 10.1103/PhysRevB.100.184111.
- H. Kumagai, S. Kawata, and H. Nakano
Solid-State Electrochemistry of Copper(I) Coordination Polymers Containing Tetrafluoroborate Anions
Inorg. Chem., **2019**, 58(4), 2379-2385. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.8b02768.
- R. Ishikawa, S. Ueno, Y. Hamatake, Y. Horii, Y. Miyazaki, M. Nakano, T. Noda, M. Uematsu and S. Kawata
Versatile coordination architectures of products generated by the in situ reaction of a doubly bis(2-pyridyl)pyrazolate bridged dinuclear copper(II) complex with tetracyanoethylene
CrystEngComm, **2019**, 21, 1886-1894. DOI: 10.1039/C9CE00036D.
- T. Inatomi, Y. Fukahori, Y. Yamada, R. Ishikawa, S. Kanegawa, Y. Koga, K. Matsubara
Ni(I)-Ni(III) Cycle in Buchwald-Hartwig Amination of Aryl Bromide Mediated by NHC-ligated Ni(I) Complexes
Catal. Sci. Technol., **2019**, 9(8), 1784-1793. DOI: 10.1039/C8CY02427H.
- R. Ishikawa, S. Michiwaki, T. Noda, K. Katoh, M. Yamashita, S. Kawata
Series of Chloranilate-Bridged Dinuclear Lanthanide Complexes: Kramers Systems Showing Field-Induced Slow Magnetic Relaxation
Magnetochemistry, **2019**, 5(2), 30-41. DOI: 10.3390/magnetochemistry5020030
- R. Ishikawa, S. Michiwaki, T. Noda, K. Katoh, M. Yamashita, K. Matsubara, Satoshi Kawata
Field-Induced Slow Magnetic Relaxation of Mono and Dinuclear Dysprosium(III) Complexes Coordinated by a Chloranilate with Different Resonance Forms
Inorganics, **2018**, 6, 7-18. DOI: 10.3390/inorganics6010007.
- T. Hamaguchi, R. Shimazaki, I. Ando
Synthesis and characterization of a heteroleptic nickel paddlewheel complex
J. Mol. Struct. **2018**, 1173, 345–348.
- T. Hamaguchi, N. Satomi, I. Ando
Synthesis, characterization and vapochromic behavior of bis-2-(2-pyridyl)ethylamine copper(II) complexes
Inorg. Chim. Acta, **2018**, 474, 113–116.

- T. Hamaguchi, K. Kai, S. Konishi, I. Ando
 Synthesis, electrochemical properties and catalytic behavior for electrochemical hydrogen production of [Ni(1,3-bis(diphenylphosphino)propane)((2-mercaptopyridinate)- κ N,S)]BF₄
Polyhedron, **2018**, *141*, 267–270.
- R. Ohtani, A. Grosjean, R. Ishikawa, R. Yamamoto, M. Nakamura, J. K. Clegg and S. Hayami
 Zero in-Plane Thermal Expansion in Guest-Tunable 2D Coordination Polymers
Inorg. Chem., **2017**, *56*, 6225–6233. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.7b00282.
- S. Yagishita, A. Himegi, K. Kanazashi, T. Ohishi, R. Ishikawa, T. Hamaguchi and S. Kawata
 Structural transformations of layered structures constructed from Cu(II)–chloranilate monomer compounds
Dalton Trans., **2017**, *46*, 2966–2973. DOI: 10.1039/c6dt04867f.
- T. Hamaguchi, T. Nagata, S. Hayami, S. Kawata, and I. Ando
 pH-Dependent Structural Diversity of 2-Pyridinemethanol Cu Complex and Its Relatively Strong Magnetic Exchange Coupling via Hydrogen Bonding
Dalton Trans., **2017**, *46*, 6196–6201. DOI: 10.1039/C7DT00718C.
- K. Kai, T. Hamaguchi and I. Ando
 Crystal structure of bis(1,10-phenanthroline- $k^2N,N2$)(1,3-thia-zole-2-thiolato- k^2S^2,N)nickel(II) hexafluoridophosphate 1,4-dioxane sesquisolvate,
Acta Cryst., **2017**, *E73*, 590–593.
- S. Kusano, S. Konishi, R. Ishikawa, N. Sato, S. Kawata, F. Nagatsugi and O. Hayashida
 Synthesis of Water-soluble Triazinophanes and Evaluation of Their Molecular Recognition Properties
Eur. J. Org. Chem., **2017**, 1618–1623. DOI 10.1002/ejoc.201601663.
- K. Okuma, S. Yahata, K. Munakata, N. Nagahora, K. Shioji, R. Ishikawa, Y. Yamada
 Synthesis of π -³-1,3,4-Telluradiazolines by Reaction of Fenchone Hydrazone with Tellurium Tetrachloride: Mechanistic Insight into Twofold Extrusion
ChemistrySELECT, **2016**, *1*, 44652–4657. DOI: 10.1002/slct.201601252.
- R. Ishikawa, S. Ueno, S. Yagishita, H. Kumagai, B. K. Breedlove and S. Kawata
 Proton Conduction via Lattice Water Molecules in Oxalato-Bridged Lanthanide Porous Coordination Polymers
Dalton Trans., **2016**, *45*, 15399–15405. DOI: 10.1039/c6dt02677j.
- M. Moeinian, K. Akhbari, S. Kawata and R. Ishikawa
 Solid state conversion of a double helix thallium(I) coordination polymer to a corrugated tape silver(I) polymer
RSC Advances, **2016**, *6*, 82447–82449. DOI: 10.1039/c6ra09423f.
- R. Ishikawa, Y. Horii, R. Nakanishi, S. Ueno, B. K. Breedlove, M. Yamashita, S. Kawata
 Field-induced Single-ion Magnetism Based on Spin-phonon Relaxation in a Distorted Octahedral High-spin Co(II) Complex
Eur. J. Inorg. Chem., **2016**, 3233–3239. DOI: 10.1002/ejic.201600481. (selected as a front cover)

- R. Mitsuhashi, R. Ogawa, R. Ishikawa, T. Suzuki, Y. Sunatsuki, S. Kawata
Preparation, structures and properties of manganese complexes containing amine-(amido or amidato)-phenolato type ligands
Inorg. Chim. Acta., **2016**, 447, 113-120. DOI: 10.1016/j.ica.2016.03.036.
- F. S. Shirazi, K. Akhbari, S. Kawata, K. Kanazashi
Reversible liquid assisted mechanochemical conversion of sodium coordination polymer nanorods to organosilver coordination polymer nanosheets
Inorg. Chem. Commun., **2016**, 74, 31-134. DOI: 10.1016/j.inoche.2016.10.034.
- F. S. Shirazi, K. Akhbari, S. Kawata, and R. Ishikawa
Effects of different factors on the formation of nanorods and nanosheets of silver(I) coordination polymer
J. Mol. Struct., **2016**, 1123, 206-212. DOI: 10.1016/j.molstruc.2016.06.025.
- M. Okamura, M. Kondo, R. Kuga, Y. Kurashige, T. Yanai, S. Hayami, V. K. K. Praneeth, M. Yoshida, K. Yoneda, S. Kawata and S. Masaoka
A pentanuclear iron catalyst designed for water oxidation
Nature, **2016**, 530, 465-468, DOI: 10.1038/nature16529.
- T. Hamaguchi, M. D. Doud, J. Hilgar, J. D. Rinehart and C. P. Kubiak
Competing ferro- and antiferromagnetic interactions in a hexagonal bipyramidal nickel thiolate cluster, *Dalton Trans.*, **2016**, 45, 2374–2377.
- R. Ishikawa and S. Kawata
Synthesis and magnetic properties of a hybrid molecular salt $[\text{Fe}(\text{qsal})_2][\text{Fe}(\text{CA})(\text{qsal})\text{Cl}] \cdot \text{MeNO}_2$
Synt. Met., **2015**, 208, 35-38, DOI: 10.1016/j.synthmet.2015.05.009.
- R. Ohtani, K. Shimayama, A. Mishima, M. Ohba, R. Ishikawa, K. Kawata, M. Nakamura, L. F. Lindoy, and S. Hayami
Impact of halogen ions on the guest dependent spin crossover behavior and the porous property in Co(II) one-dimensional coordination polymers $[\text{Co}(4'-(4\text{-pyridyl})-2,2':6',2''\text{-terpyridine})\text{X}_2]$ (X = Cl and Br)
J. Mater. Chem. C., **2015**, 3, 7865-7869, DOI: 10.1039/C5TC00864F.
- W. Sato, S. Komatsuda, R. Mizuuchi, N. Irioka, S. Kawata, and Y. Ohkubo
Atomic-level observation of Ag-ion hopping motion in AgI
Hyperfine Interact. **2015**, 231, 107-113, DOI: 10.1007/s10751-014-1091-y.
- I. Ando, K. Hisatomi, K. Oku, T. Hamaguchi
Effect of second-sphere coordination 14. Adduct formation of ruthenium complexes with protic ligands of different types, *Inorg. Chim. Acta*, **2015**, 435, 340-344.
- T. Hamaguchi and I. Ando
Synthesis and Characterisation of a New Six-coordinated Thermodynamic Ni Complexes,
Inorg. Chim. Acta, **2015**, 427, 144-149.

最近5年間の学術著書および総説

石川立太

金属錯体が拓く室温単分子磁石の可能性

化学と工業, 2019, 10月 (査読なし)

川田知, 石川立太, 濱口智彦

錯体化合物事典、錯体化学会 編集、朝倉書店, 2019. (分担執筆, 査読なし)

石川立太

単分子磁石と単イオン磁石の最近の研究及び進歩

錯体化学会誌, 2017, 70, 32-35. (査読あり)

柳下定寛, 石川立太, 川田知

ジルコニウム錯体の化学

福岡大学理学集報, 2016, 46, 89-93. (査読なし)

最近5年間の学術国際会議での発表

Tomohiko Hamaguchi, Michael D. Doud, and Clifford P. Kubiak

Development of a catalyst for electrochemical hydrogen production based on cooperative two-Nickel ions

2nd International Solar Fuels conference, 2017年7月米国(カリフォルニア).

R. Ishikawa, S. Ueno, S. Kawata

Field-Induced Single-Ion Magnetism Based on Spin Phonon Relaxation in a Distorted Octahedral High-Spin Cobalt(II) Complex

ICMM2016 The 15th International Conference on Molecule-Based Magnets, 2016年9月福岡.

R. Ishikawa

Electrical conductivity and magnetism of $[M(\text{bpypz})_2]\text{-TCNQ}$ coordination polymers

Post-ICMM Symposium: State of the Art in Bistable Magnetic Molecules, 2016年9月福岡. (招待講演).

S. Ueno, R. Ishikawa, and S. Kawata,

Synthesis and multi-redox property of a Mn pentanuclear cluster helicate, The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem), 2015年12月ハワイ.

K. Kanazashi, R. Ishikawa, and S. Kawata,

Structural control of chloranilate-based hybrid compounds, The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem), 2015年12月ハワイ.

最近5年間の代表者としての学外資金導入実績

石川立太: 科学研究費補助金・新学術領域研究(公募)・磁性・電気伝導性交差相関物性型ソフトクリスタル素子の創製と光物性制御・代表・380万円(直接経費)・2018年~2019年

川田 知: 研究助成寄付金(第一稀元素)・90万円(直接経費)・2019年

川田 知: 科学研究費補助金・新学術領域研究(公募)・極性空間を有するハイブリッドMOF集合体の構築・代表・360万円(直接経費)・2017年~2018年

川田 知: 科学研究費補助金・基盤研究C・超分子ビルディングブロックを用いた水素結合高次階層型金属錯体集積体の構築・代表・390万円(直接経費)・2016年~2018年

川田 知：研究助成寄付金（第一稀元素）・90万円（直接経費）・2016年
川田 知：研究助成寄付金（第一稀元素）・90万円（直接経費）・2015年
石川立太：科学研究費補助金・研究活動スタート支援・電気化学的自在スピン・電荷制御による単一分子磁性変換素子の開発・代表・190万円（直接経費）・2014年～2015年
川田 知：科学研究費補助金・基盤研究C・スピンプラストレーションを内在する金属錯体集合体を用いた交差相関物性の開拓・代表・410万円（直接経費）・2013年～2015年
最近5年間の代表者としての学内資金導入実績
濱口 智彦：福岡大学推奨研究プロジェクト・「電気化学的水素分子発生ニッケル錯体触媒における多核化による機能向上について」・49万円・2019年
川田 知：福岡大学総合科学研究部・「革新的機能性多核クラスター創出チーム」・1500万円・2017年～2018年
石川立太：福岡大学総合科学研究部・「機能性錯体ナノバイオマテリアルチーム」・300万円・2017年～2018年
川田 知：福岡大学領域別研究部（理工学研究部）・「外場応答性錯体研究チーム」・117万円・2014年～2016年
最近5年間の学会等学術団体における役職など
川田 知：錯体化学会第66回討論会事務局長
川田 知：日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員
川田 知：日本化学会九州支部幹事
川田 知：九州錯体化学懇談会運営委員
川田 知：化学オリンピック(会場講師)
石川立太：錯体化学会若手の会九州・沖縄支部幹事
石川立太：錯体化学会第66回討論会事務局(運営委員)
濱口 智彦：錯体化学会男女参画委員会、錯体化学会第66回討論会事務局(運営委員)
濱口 智彦：化学オリンピック(会場講師)
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