



《キャッチコピー》 ～ 光が要となる機能性金属錯体を創る ～

【担当教員】 (理学研究院)



准教授 小林 厚志



助教 吉田 将己

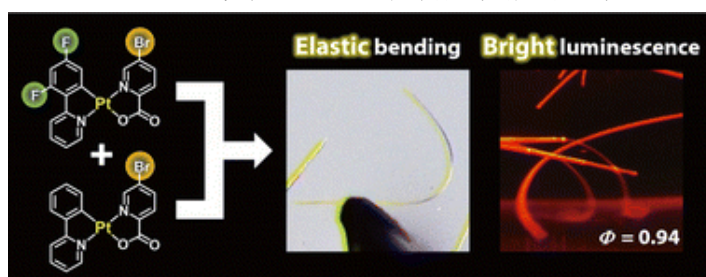
(R4. 8. 31 転出)

【研究室の目標】

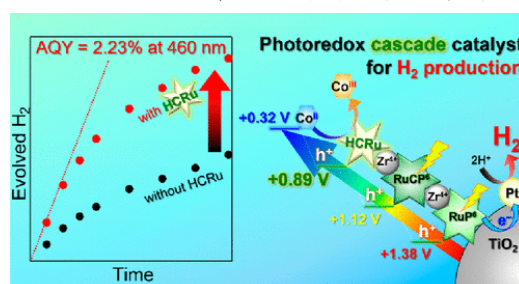
金属と有機・無機配位子の複合系である金属錯体は、様々な元素を活用して新しい性質や機能を生み出すことができる魅力的な物質群です。本研究室では、次世代型の発光材料や光触媒となる光機能性錯体の開発に取り組んでいます。

【主な研究テーマ】

発光性クロミック金属錯体の構築と光機能創出、元素活用型ハイブリッド光水素発生系・光機能系の構築
メゾスコピック領域における金属錯体の光機能開拓、ソフトクリスタル：高秩序で柔軟な応答系の学理と光機能



弾性変形を示す発光性白金錯体混晶



光レドックスカスケード触媒による太陽光水素生成

【主な授業科目】 無機化学先端講義、無機化学特論

【大学院生数】 修士 5 名、博士 2 名 (R4. 5 現在)

【教育・研究成果】

<主な外部資金> カシオ科学技術振興財団研究助成 (代表) 岩谷科学技術研究助成 (代表) 挑戦的研究(萌芽) (小林准教授)、
基盤研究(C) (代表) (吉田助教) など<論文数> 原著論文 12 報

【代表的な発表論文・著書】

- N. Yoshimura, M. Yoshida, A. Kobayashi, "Efficient Hydrogen Production by a Photoredox Cascade Catalyst Comprising Dual Photosensitizers and a Transparent Electron Mediator", *J. Am. Chem. Soc.*, **2023**, *145*, 6035–6038.
- Y. Makino, M. Yoshida, S. Hayashi, T. Sasaki, S. Takamizawa, A. Kobayashi, M. Kato, "Elastic and bright assembly-induced luminescent crystal of platinum(II) complexes with near-unity emission quantum yield", *Dalton Trans.*, **2023**, *52*, 8864–8872.
- N. Yoshimura, O. Tomita, R. Abe, M. Yoshida, A. Kobayashi, "Importance of Electron Mediator Transparency: Photocatalytic Hydrogen Production from Polyoxometalate using Dye-double-layered Photocatalysts", *ChemCatChem*, **2023**, *15*, e202201386.
- T. Shimamura, N. Yoshimura, H. Otsuka, M. Yoshida, A. Kobayashi, "Efficient water reduction by ruthenium-picolinate dye-sensitized photocatalyst under red light illumination", *J. Photochem. Photobiol. A*, **2022**, *463*, 114412.
- H. Takeda, A. Kobayashi, K. Tsuge, "Recent Developments of Photoactive Cu(I) and Ag(I) complexes with Diphosphine and Related Ligands", *Coord. Chem. Rev.*, **2022**, *470*, 214700.
- A. Kobayashi, S. Takizawa, M. Hirahara, "Photofunctional Molecular Assembly for Artificial Photosynthesis: Beyond a Simple Dye Sensitization Strategy", *Coord. Chem. Rev.*, **2022**, *470*, 214624.
- D. Saito, T. Galica, E. Nishibori, M. Yoshida, A. Kobayashi, M. Kato, "Reversible and Stepwise Single-Crystal-to-Single-Crystal Transformation of a Platinum(II) Complex with Vapochromic Luminescence", *Chem. Eur. J.*, **2022**, *28*, e202200703.



【講座・研究室名】 分子物質化学講座・情報化学研究室 (R4. 11. 16設置)

《キャッチコピー》 ～ 実験・理論・計算・データが融合したインフォマティクスによる材料発見 ～

【担当教員】 (理学研究院)



教授 高橋 啓介

【研究室の目標】

研究者を介さない人工知能が主体となった自立実験・解析 による完全自動化した材料・触媒開発を実現する。

【主な研究テーマ】

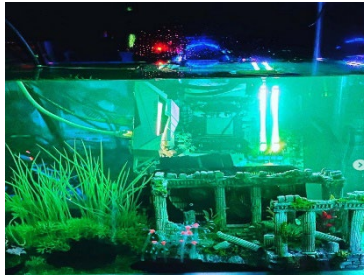
触媒インフォマティクスによる固体触媒開発

ハイスループット実験・計算による材料・触媒データベース構築

機械学習による材料設計と理解

触媒開発プラットフォームの開発

対象:メタン酸化、CO₂還元、水電解、太陽電池、2次元材料、太陽電池、ハイエントロピー合金



【主な授業科目】

材料化学

【教育・研究成果】

<学生 activity>国費外国人留学生DC1 1名、アンビシャス博士人材フェローシップ 1名

<主な外部資金>JST-CREST (高橋教授)、NEDO (高橋教授)、JST-Mirai分担 (高橋教授)、JST-ERATO分担 (高橋教授)、WPI-ListPlatform (高橋教授) など

<論文数>原著論文 24報

【代表的な発表論文・著書】

1. T. Taniike, K. Takahashi, "The value of negative results in data-driven catalysis research", *Nat. Catal.*, **2023**, *6*, 108-111
2. K. Takahashi, L. Takahashi, SD Le, T. Kinoshita, S. Nishimura, J. Ohyama, "Synthesis of Heterogeneous Catalysts in Catalyst Informatics to Bridge Experiment and High-Throughput Calculation", *J. Am. Chem. Soc.*, **2022**, *144*, 34, 15735
3. L. Takahashi, T. N. Nguyen, S. Nakanowatari, A. Fujiwara, T. Taniike, K. Takahashi, "Constructing catalyst knowledge networks from catalyst big data in oxidative coupling of methane for designing catalysts", *Chem. Sci.*, **2021**, *12*, 12546.



【講座・研究室名】 分子物質化学講座・データ数理研究室
《キャッチコピー》 ~化学反応概念の普遍性を究める：自然は学問の垣根を知らない~
 【担当教員】 (電子科学研究所)



教授 小松崎 民樹



助教 水野 雄太



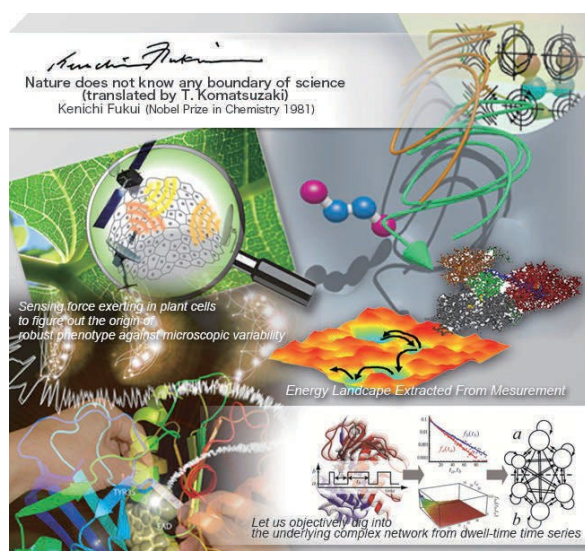
助教 西村 吾朗

【研究室の目標】

なぜ反応が生じるのか、真にサイコロ振り（確率論）的に決定されるのかという根本原理を明らかにするとともに、ハミルトニアンを想定できない複雑な系に対する実践型理論化学を創出し、化学概念の普遍性を追求する。化学だけでなく、物理、数学、生物、情報学からも広く研究者を擁し、異分野高度融合型研究を展開し、これらの問いに挑戦する。

【主な研究テーマ】

化学反応の相空間幾何学と実在分子系への応用。計測データから複雑分子系の反応ネットワークを構成するデータ駆動科学。社会課題解決を志向した革新的計測・解析システムの創出。新概念コンピューティング。



【主な授業科目】

物質化学、化学特別講義

【大学院生数】

博士 6名、修士 3名
(R5.5現在)

【教育・研究成果】

<主な外部資金> JST/START (分担) (小松崎)、AMED創薬 (分担) (小松崎)、JST/さきがけ (代表) (水野)

<論文数等> 原著論文 3 報、解説 2 報

【代表的な発表論文・著書】

- 1) Zannatul Ferdous, Jean-Emmanuel Clement, Jian Ping Gong, Shinya Tanaka, Tamiki Komatsuzaki, Masumi Tsuda, **Geometrical analysis identified morphological features of hydrogel-induced cancer stem cells in synovial sarcoma model cells**, *Biochemical and Biophysical Research Communications* **642**,41-49 (2022).
- 2) Michiyo Hayakawa, J Nicholas Taylor, Ryuta Nakao, Kentaro Mochizuki, Yuki Sawai, Kosuke Hashimoto, Koji Tabata, Yasuaki Kumamoto, Katsumasa Fujita, Eiichi Konishi, Shigeru Hirano, Hideo Tanaka, Tamiki Komatsuzaki, Yoshinori Harada, **Lipid droplet accumulation and adipophilin expression in follicular thyroid carcinoma**, *Biochemical and biophysical research communications* **640**,192-201(2022).
- 3) Akira Hirota, Jean-Emmanuel Clément, Satoshi Tanikawa, Takayuki Nonoyama, Tamiki Komatsuzaki, Jian Ping Gong, Shinya Tanaka, Masamichi Imajo, **ERK MAP Kinase Signaling Regulates RAR Signaling to Confer Retinoid Resistance on Breast Cancer Cells**, *Cancers* **14**(5890), (2022)

物質化学コース 教育担当研究室

【講座・研究室名】 分子物質化学講座・教育担当研究室
《キャッチコピー》～ 基礎理学教育、化学の教育 ～

【担当教員】 (理学研究院)



准教授 中富 晶子 特任講師 竹内 浩 特任講師 丸田 悟朗

【研究室の目標】

教育プログラムの企画運営、化学に関連する教育科目の講義・実験の実施

【主な研究テーマ】

理学部および関連大学院での新教育システムの調査と研究。

教育プログラムの立案と運営。

化学に関連する全学教育科目の講義—化学Ⅰ・化学Ⅱ—の内容の検討。理学部の化学に関連する科目—化学のための数学、熱・統計力学ⅠとⅡ—の教育内容の検討。大学院共通科目の教育内容の検討。

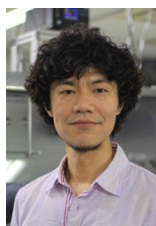
【主な授業科目】 基礎物理化学特論 (丸田特任講師)、物理化学先端講義 (竹内特任講師)、キャリアマネジメント特別セミナー、実践的データ科学 (中富准教授)



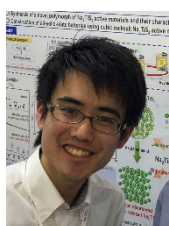
【講座・研究室名】無機物質化学講座・無機化学研究室

《キャッチコピー》 ～蓄電池を革新する固体イオニクス材料の創製～

【担当教員】（理学研究院・国際連携機構）



教授 松井 雅樹
(理学研究院)



助教 奈須 滉
(理学研究院)



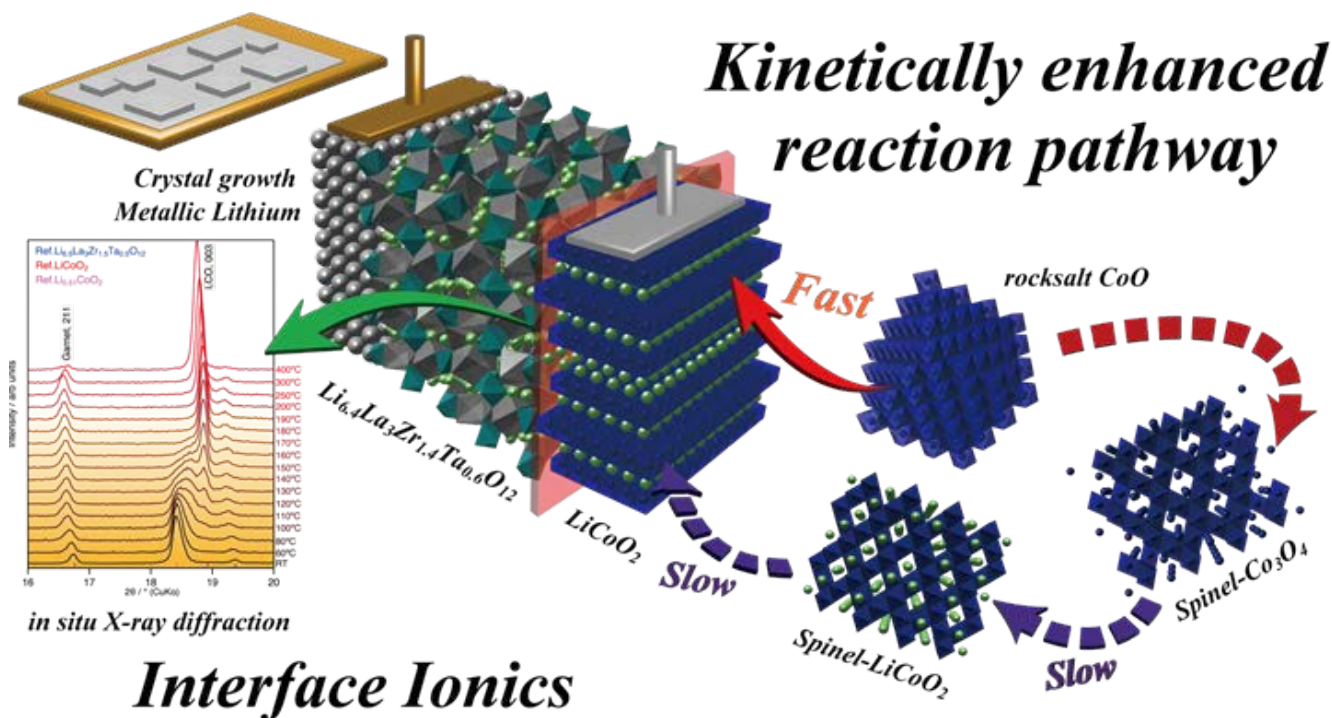
助教 孫 宇
(国際連携機構)

【研究室の目標】

新規固体イオニクス材料の創製と次世代蓄電池への応用

【主な研究テーマ】

新規多価イオン伝導体の探索，複合金属酸化物の相関係と低温結晶成長プロセスの開発，非金属電析における結晶成長機構の理解とその制御



【主な授業科目】

【大学院生数】修士 2名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】

<論文数>原著論文 3 報

【代表的な発表論文・著書】

Masaki Matsui,* Yuki Orikasa, Tomoki Uchiyama, Naoya Nishi, Yuto Miyahara, Misae Otoyama, Tetsuya Tsuda, *Electrochemistry* **90**, 102009 (2022)

Masaki Matsui,* Yuki Orikasa, Tomoki Uchiyama, Naoya Nishi, Yuto Miyahara, Misae Otoyama, Tetsuya Tsuda, *Electrochemistry* **90**, 102010 (2022)



【講座・研究室名】 無機物質化学講座・構造無機化学研究室
《キャッチコピー》～ 窒素と酸素を制御する無機固体～

【担当教員】 (工学研究院)



特任准教授 樋口 幹雄



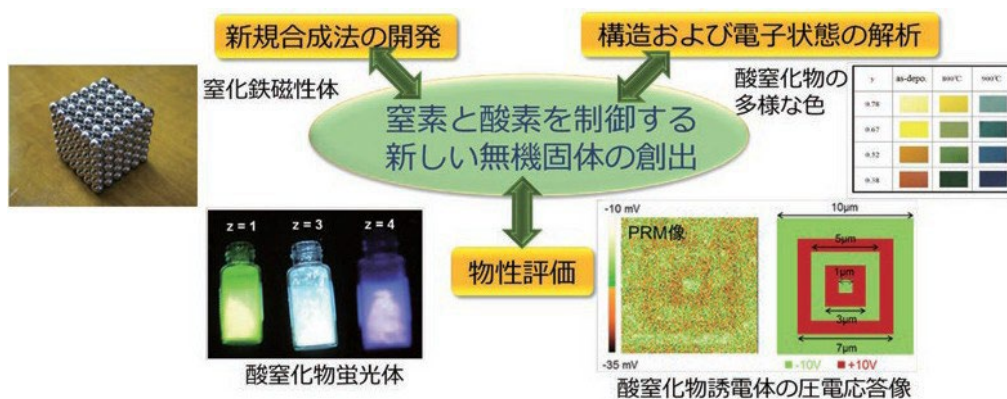
准教授 鱒淵 友治

【研究室の目標】

新しい無機固体である金属窒化物、酸窒化物および複金属酸窒化物を創出する。それらがもつ大きな磁性や誘電性、特異な超伝導性、様々な蛍光の発現機構を、その結晶構造および微構造、電子構造などと関連付けて理解する。

【主な研究テーマ】

機能性セラミックス材料の創製、セラミックスの形態制御と構造・機能評価、酸窒化物の創製と結晶構造解析および光学的・電磁氣的・化学的機能の評価



【主な授業科目】 無機材料化学特論、応用物質化学

【大学院生数】 修士9名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】

<主な外部資金> 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業(樋口准教授)、研究助成金・ホソカワ粉体工学財団、旭硝子財団、池谷科学技術財団(鱒淵准教授)、など

<論文数> 原著論文 4 報

【代表的な発表論文・著書】

M. Matsuoka, M. Higuchi, F. Nishikido, T. Yamaya, T. Takeda, Y. Masubuchi, J. H. Kaneko

“Spectral properties and b-ray scintillation of $GdVO_4:Eu$ single crystals grown by the floating zone method”
J. Lumin., 251 (2022) 119208/1-7.

Y. Masubuchi, S. Miyazaki, P. Song, T. Yamamoto, K. Nakano, K. Hongo, R. Maezono,

“High-pressure behavior of tetragonal barium carbodiimide, $BaNCN$ ”

J. Alloys Compds., 918 (2022) 165632/1-5

T. Sakata, S. Urushidani, N. Tarutani, K. Katagiri, K. Inumaru, K. Koyama, N. Iwata, Y. Masubuchi

“Non-ammonolysis synthesis and characterisation of environmentally benign yellow pigments based on calcium-tantalum perovskite oxynitrides”

Mater. Adv., 3 (2022) 4899-4907..

M. Zhang, F. Grasset, Y. Masubuchi, T. Shimada, T. K. N. Nguyen, N. Dumait, A. Renaud, S. Cordier, D. Berthebaud, J.-F. Halet, T. Uchikoshi

“Enhanced NH_3 sensing performance of Mo cluster- MoS_2 nanocomposite thin films via the sulfurization of Mo_6 cluster iodide precursors”

Nanomaterials, 13 (2023) 478/1-18.



【講座・研究室名】無機物質化学講座・無機合成化学研究室
《キャッチコピー》～高機能無機材料創製～

【担当教員】（工学研究院）



教授 忠永 清治



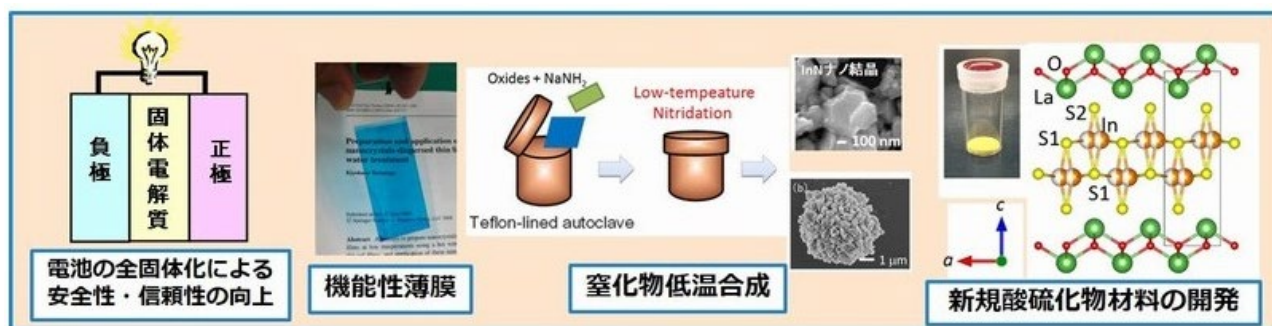
准教授 三浦 章

【研究室の目標】

環境・エネルギー問題の解決に貢献できる高機能なセラミックスの創製を目指しています。材料設計による新規組成無機材料の創製や、液相を中心とする様々な合成法を駆使した、薄膜、複合体、焼結体、微粒子などの様々な形態の無機材料の合成と高機能発現を目指しています。

【主な研究テーマ】

- ・全固体リチウム二次電池用無機材料の合成と評価
- ・新規無機化合物の開発
- ・溶液法による機能性薄膜の合成
- ・窒化物・酸窒化物の低温合成
- ・電極触媒用材料の開発



【主な授業科目】無機材料化学特論、物質構造解析学特論

【大学院生数】修士10名、博士3名

【教育・研究成果】

＜学生 activity＞ALPプログラム生1名＜受賞＞令和4年度日本セラミックス協会東北・北海道支部研究発表会・優秀発表賞（牧 紘太郎・M1）＜主な外部資金＞科研費・基盤研究B（代表）、JST-SICORP日本-EU共同研究（代表）、NEDO 先進・革新蓄電池材料評価技術開発（分担）（忠永教授）、JSTさきがけ（代表）、科研費・基盤研究B（代表）、国際共同研究加速 基金（国際共同研究強化(B)）（代表）（三浦准教授）など、＜論文＞原著論文 11 報、総説3編、著書（分担執筆）1 編

【代表的な発表論文】

1. Argyrodite solid electrolyte-coated graphite as anode material for all-solid-state batteries, M. Calpa, A. Miura, N. C. Rosero-Navarro, K. Tadanaga, *J. Sol-Gel Sci. Techn.*, **101**, 8-15 (2022).
2. Preparation of transparent and mechanically hard inorganic-organic hybrid thick films from 3-glycidoxypropyltrimethoxysilane and zirconium propoxide, T. Toide, N. C. Rosero-Navarro, A. Miura, H. Kozuka, K. Tadanaga, *J. Sol-Gel Sci. Techn.*, **104**, 478-483 (2022).
3. Beneficial Effect of LiFePO_4/C coating on $\text{Li}_{0.9}\text{Mn}_{1.6}\text{Ni}_{0.4}\text{O}_4$ obtained by microwave heating, F.A. Vasquez, N.C. Rosero-Navarro, A. Miura, Y. Goto, K. Tadanaga, J.A. Calderon, *Electrochimica Acta*, **437**, 141544 (2023).
4. Synthesis of manganese nitride doped with rare-earth elements and their oxygen reduction reaction activity, H. Sakai, S. Hirai, M. Nagao, N. C. Rosero-Navarro, A. Miura, K. Tadanaga, *J. Alloys Compd.*, **935**, 167986 (2023).
5. 硫化物固体電解質の液相合成とそのメカニズム（総説），三浦 章, M. Calpa, N. C. Rosero-Navarro, 忠永 清治, *粉体および粉末冶金*, **69**[3], 95-98(2022).



【講座・研究室名】 無機物質化学講座・固体反応化学研究室
 《キャッチコピー》 ～ 新しい構造・機能を持つ固体とデバイスをつくる ～

【担当教員】 (工学研究院)



教授 島田敏宏



准教授 長浜太郎



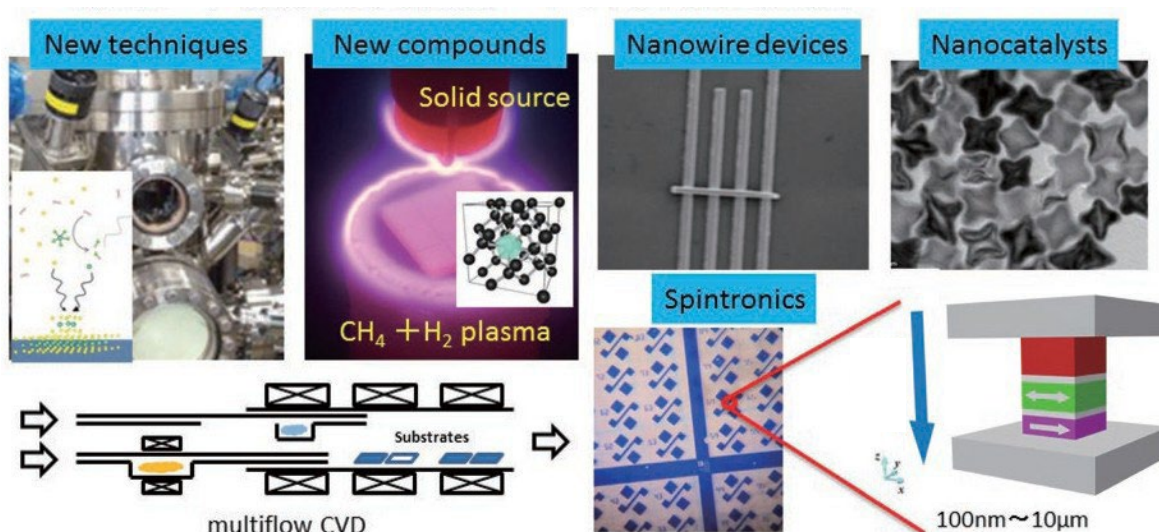
助教 横倉 聖也

【研究室の目標】

新しい構造・機能を持つ固体の合成法を開拓する。原子レベルで制御した結晶成長技術を用いてデバイスを作製し新機能・新現象を追求する。

【主な研究テーマ】

新しい炭素同素体および関連物質の実験的探索、スピントロニクス、層状物質薄膜・ナノチューブの合成法の開発とデバイス応用、有機および無機デバイスにかかわる新現象の探究



【主な授業科目】 応用化学特別講義 (Hokkaido Summer Institute) 3件(2件分担)
 応用物質化学A (機能固体化学), 実践的計算化学(分担)

【大学院生数】 修士 8名、博士 5名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】

<学生activity> 日本学術振興会特別研究員 1名 <受賞> 学生講演賞・国際会議 2件 (博士3年、博士1年) <外部資金> NEDO (島田教授)、JST A-STEP (島田教授)、村田学術振興財団 (長浜准教授)、科研費・若手研究 (横倉助教) <論文数等> 原著論文8 報、総説・解説1報

【代表的な発表論文・著書】

Yamane, I.; Sato, K.; Ando, T.; Tadokoro, T.; Yokokura, S.; Nagahama, T.; Kato, Y.; Takeguchi, T.; Shimada, T.; "Ultrahigh pressure-induced modification of morphology and performance of MOFs-derived Cu@C electrocatalysts", *Nanoscale Adv.* 5, 493-502 (2022).

Yang, X.; Li, M.; Maeno, A.; Yanase, T.; Yokokura, S.; Nagahama, T.; Shimada, T.; "Growth of pentacene crystals by naphthalene flux method", *ACS Omega*, 7, 28618-28621 (2022).

Hara, Y.; Yoshino, K.; Tsujie, A.; Shimada, T.; Nagahama, T.; "Inverse Tunnel Magnetoresistance of Magnetic Tunnel Junctions with a NiCo₂O₄ Electrode", *AIP advances* 13, 025162 (2023).



【講座・研究室名】

無機物質化学講座・光電子ナノ材料研究分野

《キャッチコピー》 ～ 光・電子・イオンの輸送特性を利用した新デバイス・新材料の創成～

【担当教員】 (電子科学研究所)



教授 西井準治



教授 松尾保孝



准教授 小野円佳



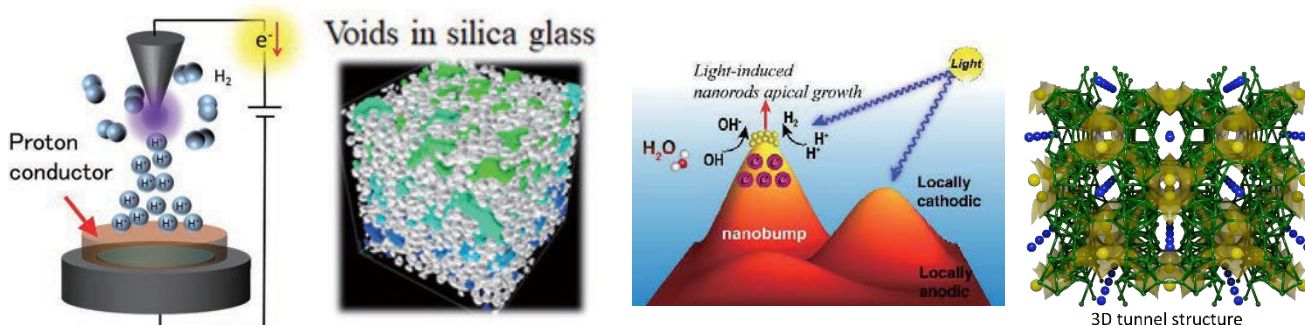
助教 藤岡正弥

【研究室の目標】

無機材料中のイオンや電子の状態を電気化学的に制御して、超伝導やイオン伝導などの新機能や特性を引き出すことを目指しています。

【主な研究テーマ】

固体電気化学を利用した新規物質・材料の創製、高温・高圧処理を用いた新機能性材料の開発、水中結晶光合成を利用したナノロッドの創製



【主な授業科目】 物質化学Ⅲ (ナノフォトニクス材料論)、ナノ物性化学

【大学院生数】 修士 4名、博士 2名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】

<主な外部資金> 科研費・基盤研究B (西井教授)、科研費・挑戦的萌芽研究 (西井教授)、科研費・基盤研究B (小野准教授)、科研費・挑戦的萌芽研究 (小野准教授) 科研費・基盤研究B (藤岡助教)、JST-CREST (藤岡助教)

<論文数等> 原著論文数 8報

【代表的な発表論文・著書】

M. Fujioka, M. Jeem, K. Sato, M. Tanaka, K. Morita, T. Shibuya, K. Takahashi, S. Iwasaki, A. Miura, M. Nagao, S. Demura, H. Sakata, M. Ono, H. Kaiju and J. Nishii: "Intercalation on Transition Metal Trichalcogenides via a Quasi-Amorphous Phase with 1D Order", *Advanced Functional Materials*, 33(10): 2208702– (2023)

M. Meinero, F. Cagliaris, A. Leveratto, L. Repetto, M. Fujioka, Y. Takano, U. Zeitler and M. Putti: "Magnetotransport as a probe for the interplay between Sm and Fe magnetism in SmFeAsO", *Journal of Physics: Materials*, 6: 014005– (2022)

M. Matsuzaka, Y. Sasaki, K. Hayashi, T. Misawa, T. Komine, T. Akutagawa, M. Fujioka, J. Nishii and H. Kaiju: "Room-temperature magnetoresistance in Ni78 Fe22 / C8-BTBT/Ni78Fe 22 nanojunctions fabricated from magnetic thin-film edges using a novel technique", *Nanoscale Advances* (2022)

M. Tanaka, N. Kataoka, H. Kobayashi, M. Fujioka, M. Oda, A. Yamamoto, K. Terashima, J. Nishii, H. Tanaka and T. Yokoya: "Modification of the synthesis of layered titanium chloride nitride", *Materials Research Bulletin*, 153: 111896– (2022)

K. Ishibashi, MS. Grewal, K. Ito, N. Shoji, Y. Matsuo and H. Yabu: "Trifunctional Rare-Metal-Free Electrocatalysts Prepared Entirely from Biomass", *Adv. Energy Sustainability Res.*2022,3, 2200107



【講座・研究室名】 無機物質化学講座・ナノセラミックス研究室（連携分野）

《キャッチコピー》 ～新プロセスで高機能セラミックス～

【担当教員】（国立研究開発法人 物質・材料研究機構）



客員教授 打越 哲郎



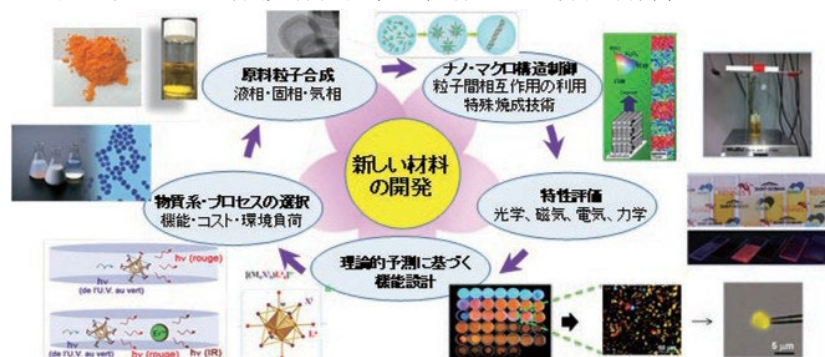
客員教授 桑田 直明

【研究室の目標】

光学機器、電子部品や触媒、全固体電池などに利用されているセラミックス材料の機能を飛躍的に向上させるために、ナノからマイクロオーダーでの材料プロセスの高度化と新規プロセスの開発を行っています。また、未知なる物性と機能の開拓を目的に、新物質の探索やイオンダイナミクス解明にも精力的に取り組んでいます。

【主な研究テーマ】

金属クラスターやコロイド粒子の電気泳動現象を利用した機能膜形成、材料の結晶磁気異方性を利用した配向制御、多元的な結晶成長過程を用いたナノ結晶合成、サイズ・形態制御、高温高室素圧及び粒子1粒を利用した新蛍光体開発、全固体電池の界面制御、イオンダイナミクス解明



【主な授業科目】 応用物質化学（応用材料化学II）

【大学院生数】 博士 4名（うち外国人博士 2名、女子博士学生 3名）

【教育・研究成果】

＜主な外部資金＞ 仏CNRS-IRL3629 (LINKプロジェクト) (代表) (打越教授) 科研費基盤(C) (代表) (打越教授) 文科省マテリアライズ (分担) (打越・桑田教授) 科研費基盤(B) (代表) (桑田教授) 科研費新学術 (分担) (桑田教授) JST ALCA-SPRING (分担) (桑田教授) JST 共創の場 (分担) (桑田教授)

＜論文数等＞ 原著論文 23報 レビュー 0 報

＜特許＞ 高解像度を実現した発光デバイス及びその製造方法（特開2022-107285）

【代表的な発表論文・著書】

1. K. Harada, T. K. Ngan Nguyen, F. Grasset, C. Comby-Zerbino, L. MacAleese, F. Chirot, P. Dugourd, N. Dumait, S. Cordier, N. Ohashi, M. Matsuda, T. Uchikoshi, "Light-dependent ionic-electronic conduction in an amorphous octahedral molybdenum cluster thin film," *NPG Asia Materials*. **2022**, 14 [1] 21.
2. K. Ishii, M. Ode, K. Mitsuishi, S. Miyoshi, T. Ohno, K. Takada, T. Uchikoshi, "Effect of cobalt addition to NASICON-type $\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{1.7}(\text{PO}_4)_3$ (LATP) on its sintering behavior and electrical properties," *J. Power Sources*. **2022**, 546 231954.
3. M. Uematsu, K. Ishii, S. Samitsu, E. Bin Ismail, I. Ichinose, N. Ohashi, D. Berthebaud, J.-F. Halet, T. Ishigaki, T. Uchikoshi, "Fabrication and characterization of zeolite bulk body containing mesopores and macropores using starch as pore-forming agent," *Adv. Powder Technol.* **2022**, 33 [6] 103626.
4. N. Masuda, K. Kobayashi, F. Utsuno, T. Uchikoshi, N. Kuwata, *J. Phys. Chem. C* **126**, (2022) (33) 14067.
5. N. Kuwata, Y. Matsuda, T. Okawa, G. Hasegawa, O. Kamishima, J. Kawamura, *Solid State Ionics* **380**, (2022) 115925.
6. K. Hatakeyama-Sato, M. Umeki, H. Adachi, N. Kuwata, G. Hasegawa, K. Oyaizu, *npj Computational Materials* **8**, (2022) (1).



【講座・研究室名】 無機物質化学講座・応用材料化学研究室（連携分野）

《キャッチコピー》 ～ バイオマテリアル関連の応用科学，エネルギー・環境材料の応用化学 ～

【担当教員】（産業技術総合研究所）



客員教授 加藤 且也



客員教授 木嶋 倫人

【研究室の目標】

国立研究開発法人産業技術総合研究所マルチマテリアル研究部門では、ナノ粒子や薄膜などの無機材料と酵素やDNAなどの生物由来の材料との親和性を検討しつつ、新規なバイオセンサーや選択的吸着材等の開発を行っています。また、省エネルギー研究部門では、材料特性と結晶構造との関係について理解を深めながら無機固体化学を基礎とした材料設計を行い、新しいエネルギー・環境材料の開拓とそのナノ材料合成技術の研究を行っています。

【主な研究テーマ】

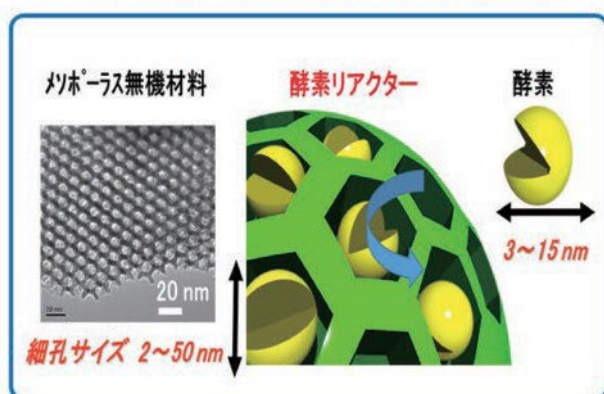
粒子形状や細孔構造を制御した新規酸化物ナノ粒子の合成とその応用

無機化合物と生体材料との融合による機能性材料の開発

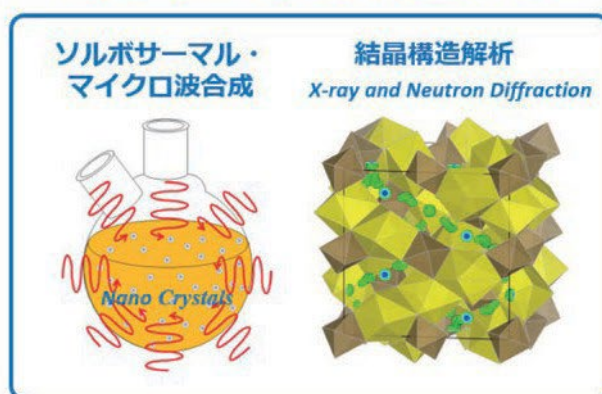
ナノ酸化物材料の液相合成技術とエネルギー・環境材料への応用

電池材料、蓄熱材料等に使用される新規結晶材料の開拓と結晶構造解析・特性評価

バイオマテリアル関連の応用科学



エネルギー・環境材料の応用化学



【主な授業科目】 応用物質化学A（応用材料化学）

【教育・研究成果】

マルチマテリアル研究部門 <https://unit.aist.go.jp/mmri/>

省エネルギー研究部門 <https://unit.aist.go.jp/ieco/>

【代表的な発表論文・著書】

A. Hirano, S. Kanoh, K. Shiraki, M. Wada, M. Kitamura, K. Kato, “Selective and high-capacity binding of Immunoglobulin G to zirconia nanoparticles modified with phosphate groups”, *Colloids and Surface B-Biointerfaces*, **2023**, 226, 113291.

S. Kanoh, K. Shiraki, M. Wada, T. Tanaka M. Kitamura, K. Kato. A. Hirano, “Chromatographic purification of histidine-tagged proteins using zirconia particles modified with phosphate groups”, *Journal of Chromatography A*, **2023**, 1703,464112.

【講座・研究室名】 先端物質化学講座・電子材料化学研究室

【キャッチコピー】 ～ 電子・エネルギー関連材料，構造材料の研究開発 ～

【担当教員】（工学研究院）



特任教授 安住和久



特任准教授 小泉 均



助教 田地川 浩人

【研究室の目標】

電子機器やエネルギー分野で使用される無機・有機半導体，構造用の金属材料などを対象とし，電気化学，分光学的手法，および量子化学計算により，これら材料の高機能化や劣化機構の解明と長寿命化，新しい機能の開発行う。

【主な研究テーマ】

電気化学的手法による金属材料の表面処理/Mg 合金等の耐食性向上表面処理法/新規な金属腐食モニタリング法の開発と実用材料への応用/低音積雪環境における金属腐食解析/プラズマ，イオン液体，エレクトロニクスを活用した新規な反応計測系の探索/二酸化炭素の電気化学的還元/有機半導体のドーピング状態とその安定性/導電性高分子の電子素子への応用/分子設計と反応機構解明のための計算化学/量子動力学法による新規電子化学材料の分子設計/分子軌道計算による導電性電子材料の理論設計

【主な授業科目】

【大学院生数】

修士 3名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】

<学生 activity>国内外での国際会議参加数 (3) <論文数等>原著論文数 (11)

【代表的な発表論文・著書】

- (1) H. Tachikawa: Reaction Mechanism of an Intracuster S_N2 Reaction Induced by Electron Capture
Phys. Chem. Chem. Phys., 24, 3941-3950 (2022)
10.1039/d1cp04697g
- (2) H. Tachikawa: Reaction Dynamics of NO^+ with Water Clusters
J. Phys. Chem. A, 126, 119-124 (2022)
10.1021/acs.jpca.1c09461
- (3) H. Tachikawa: Hydrogen Storages Based on Graphene Nano-Flakes: Density Functional Theory Approach
C- J. Carbon. Res., 8, 36-46 (2022)
DOI: 10.3390/c8030036
- (4) H. Tachikawa: Formation Mechanism of Odd- and Even-Numbered Hydrogen Cluster Cations Using the Direct Ab Initio Molecular Dynamics Approach
J. Phys. Chem. A, 126, 44, 8225–8232 (2022).
<https://doi.org/10.1021/acs.jpca.2c06355>
- (5) H. Tachikawa and A. Lund : Structures and electronic states of trimer radical cations of coronene: DFT–ESR simulation study
Phys. Chem. Chem. Phys., 24, 10318-10324 (2022).
DOI: 10.1039/d1cp04638a
- (6) H. Tachikawa and T. Iyama: Reactions of Graphene Nano-flakes in Materials Chemistry and Astrophysics.
Physchem, 2, 145-162 (2022).
10.3390/physchem2020011.
- (7) S. Yamasaki and H. Tachikawa: Intracuster Reaction Dynamics of Ionized Micro-Hydrated Hydrogen Peroxide (H_2O_2): A Direct Ab Initio Molecular Dynamics Study, *ACS Omega*, 7, 38, 33866–33872 (2022).
DOI: 10.1021/acsomega.2c02730
- (8) H. Tachikawa, H. Yi, T. Iyama, S. Yamasaki, K. Azumi: Hydrogen Storage Mechanism in Sodium-Based Graphene Nanoflakes: A Density Functional Theory Study, *Hydrogen*, 3, 43-52 (2022).
DOI : 10.3390/hydrogen3010003
- (9) H. Kawabata and H. Tachikawa: Effect of curvature on the mono-methylation of carbon belt surfaces using density functional theory
Jpn. J. Appl. Phys., 61, 061005(2022)
DOI: 10.35848/1347-4065/ac6643
- (10) H. Kawabata and H. Tachikawa: Dissociation mechanism of a $C_{60}\text{-Li}^+$ complex by microscopic hydration: density functional theory study
Jpn. J. Appl. Phys., 61, 071004(2022), DOI : 10.35848/1347-4065/ac78b0
- (11) H. Kawabata and H. Tachikawa: Effect of curvature on the activation energy of monomethylation of carbon belts: a DFT study
Appl. Phys. Express, 15, 101001 (2022), DOI : 10.35848/1882-0786/ac8d4a



【講座・研究室名】 先端物質化学講座・界面電子化学研究室
 《キャッチコピー》 ～ 機能性薄膜・ナノ材料の創製 ～

【担当教員】 〈工学研究院〉



教授 幅崎 浩樹



准教授 青木 芳尚



特任助教 北野翔

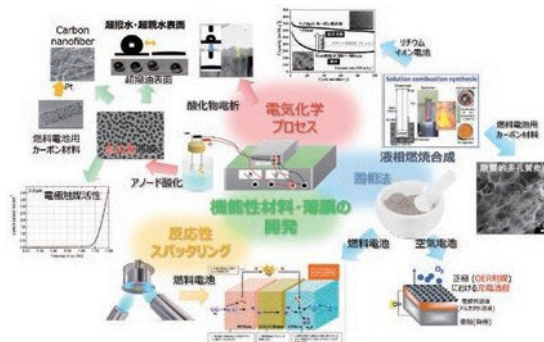
【研究室の目標】

電気化学および化学的手法を用いて機能性酸化物ナノ薄膜・酸化物ナノポーラス膜・ナノ材料を合成し、環境・エネルギー・資源問題解決への貢献を目指しています。

【主な研究テーマ】

次世代燃料電池・蓄電池用材料の創製

金属のアノード酸化を利用した機能性薄膜の創製とその生成機構に関する研究超撥水・超撥油表面の創製と応用



【主な授業科目】 エネルギー材料特論，応用物質化学（電子材料化学特論）

【大学院生数】

修士 12名、博士 4名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】

〈学生 activity〉 ALPプログラム生 1名 〈受賞〉 優秀講演賞2件，〈主な外部資金〉 科研費、NEDO、文科省プロジェクト 等、〈論文数〉 12報

【代表的な発表論文・著書】

- R. Zhu, H. Yang, W. Cui, L. Fadillah, T. Huang, Z. Xiong, C. Tang, D. Kowalski, S. Kitano, C. Zhu, D.R. King, T. Kurokawa, Y. Aoki, H. Habazaki, High strength hydrogels enable dendrite-free zn metal anodes and high-capacity zn-mno₂ batteries via a modified mechanical suppression effect, *Journal of Materials Chemistry A*, 10 (2022) 3122-3133.
- H. Toriumi, G. Kobayashi, T. Saito, T. Kamiyama, T. Sakai, T. Nomura, S. Kitano, H. Habazaki, Y. Aoki, Barium indate-zirconate perovskite oxyhydride with enhanced hydride ion/electron mixed conductivity, *Chem. Mater.*, 34 (2022) 7389-7401.
- T. Takano, H. Matsuya, D. Kowalski, S. Kitano, Y. Aoki, H. Habazaki, Raman and glow discharge optical emission spectroscopy studies on structure and anion incorporation properties of a hydrated alumina film on aluminum, *Appl. Surf. Sci.*, 592 (2022) 153321.
- Y. Sato, N. Yamada, S. Kitano, D. Kowalski, Y. Aoki, H. Habazaki, High-corrosion-resistance mechanism of graphitized platelet-type carbon nanofibers in the oer in a concentrated alkaline electrolyte, *Journal of Materials Chemistry A*, 10 (2022) 8208-8217.
- Y. Aoki, S. Nishimura, S. Jeong, S. Kitano, H. Habazaki, Development of hydrogen-permeable metal support electrolysis cells, *ACS Applied Energy Materials*, 5 (2022) 1385-1389. 10.1021/acsaem.1c03313.
- K. Akimoto, N. Wang, C. Tang, K. Shuto, S. Jeong, S. Kitano, H. Habazaki, Y. Aoki, Functionality of the cathode-electrolyte interlayer in protonic solid oxide fuel cells, *ACS Applied Energy Materials*, (2022). 10.1021/acsaem.2c01712.



【講座・研究室名】 先端物質化学講座・先端材料化学研究室
 《キャッチコピー》～ 光化学と電気化学を駆使した材料開発・解析 ～

【担当教員】 (工学研究院)



教授 長谷川 靖哉



准教授 伏見 公志



准教授 北川 裕一



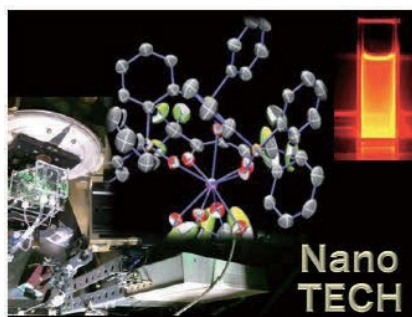
特任助教 庄司 淳

【研究室の目標】

現代社会は多くの先端科学技術によって支えられています。この先端科学技術を発展させるため、光化学と電気化学を基盤とした先端材料化学の研究を推進しています。

【主な研究テーマ】

光機能を有する物質開発（錯体、半導体ナノ結晶）、特異な発光特性を示す光学材料（有機および無機材料）の開発、電気化学による機能表面の計測装置開発と詳細解析・設計



【主な授業科目】

化学計測学特論、応用物質化学（界面電子化学）

【大学院生数】

修士 13名、博士 3名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】

<学生 activity>口頭発表賞・国内 3件、ポスター賞・国内 5件 国際 0件、<主な外部資金> 基盤研究B(長谷川教授)、NEDO革新的新構造材料等研究開発プロジェクト (伏見准教授)、基盤研究B (北川准教授) など、<論文数>原著論文 12 報、総説・解説 0報、特許出願 3件

【代表的な発表論文・著書】

P. P. Ferreira da Rosa, Y. Kitagawa, S. Shoji, H. Oyama, K. Imaeda, N. Nakayama, K. Fushimi, H. Uekusa, K. Ueno, H. Goto, Y. Hasegawa, Preparation of photonic molecular trains via soft-crystal polymerization of lanthanide complexes, *Nature Commun.* **2022**, 13, 3660.

S. Shoji, H. Saito, Y. Jitsuyama, K. Tomita, Q. Haoyang, Y. Sakurai, Y. Okazaki, K. Aikawa, Y. Konishi, K. Sasaki, K. Fushimi, Y. Kitagawa, T. Suzuki, Y. Hasegawa, Plant growth acceleration using a transparent Eu^{3+} -painted UV-to-red conversion film, *Sci. Rep.* **2022**, 12, 17155.

Y. Kitagawa, R. Moriake, T. Akama, K. Saito, K. Aikawa, S. Shoji, K. Fushimi, M. Kobayashi, T. Taketsugu, Y. Hasegawa, Effective photosensitization in excited-state equilibrium: Brilliant luminescence of Tb^{III} coordination polymers through ancillary ligand modifications, *ChemPlusChem* **2022**, 87, e202200151.

A. Fujimura, S. Shoji, Y. Kitagawa, Y. Hasegawa, T. Doi, K. Fushimi, Development of a quasi-on-time ICP-OES for analyzing electrode reaction products, *Electrochim. Acta*, **2022**, 433, 141246.



【講座・研究室名】 先端物質化学講座・物質化学研究室

《キャッチコピー》 ～ 分子情報操作が生み出す新機能材料 ～

【担当教員】 (理学研究院)



教授 佐田 和己



准教授 角五 彰
(R4. 11. 30 転出)



准教授 三浦 篤志



助教 吉田 将己
(R4. 8. 31 転出)



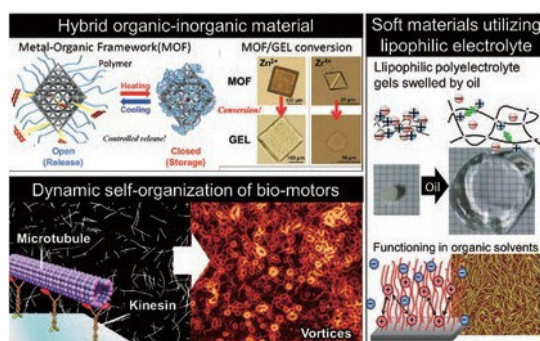
助教 松岡 慶太郎

【研究室の目標】

我々は積極的に数種ないしは十数種類の化合物から成る混合物を作り、それぞれの成分単独ではなし得ることができない機能・構造・反応を作り出すこと（創発）を目指し研究を行っています。そのために、有機化学・高分子化学・物理化学・非平衡熱力学などの知識を総動員して、「複雑系」にチャレンジし、生命の本質に迫ろうと思っています。

【主な研究テーマ】

親油性電解質を用いたソフトマテリアルの開発、多孔性結晶の事後修飾による結晶架橋法、刺激応答性高分子のデノボデザイン、生体分子ロボットの創製、集合体を用いた分子運動クロミズムの探索



【主な授業科目】 基礎物理化学、物質電子論、物質化学A（ナノ物質化学）

【大学院生数】 修士 15名、博士 2名（R4. 5現在）

【教育・研究成果】

<学生 activity> 口頭発表賞国内 0件、国際 1件、ポスター賞国内 2件<主な外部資金> 基盤研究 (B) (佐田教授)、基盤研究 (A)、新学術領域 (研究領域提案型) および国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) (角五准教授) <論文数> 原著論文 11報、総説・解説・著書 0件

【代表的な発表論文・著書】

H. Inaba, Y. Sueki, M. Ichikawa, A. M. R. Kabir, T. Iwasaki, H. Shigematsu, A. Kakugo, K. Sada, T. Tsukazaki, K. Matsuura, "Generation of stable microtubule superstructures by binding of peptide-fused tetrameric proteins to inside and outside", *Sci. Adv.*, **8**, eabq3817 (2022)

N. Inaba, K. Hashimoto, M. Kubota, K. Matsuoka, Sada, Kazuki, "Design of LCST-type phase separation of poly(4-hydroxystyrene)", *Mol. Syst. Des. Eng.*, **8**, 79 (2023)



【講座・研究室名】 物質機能化学講座・界面エネルギー変換材料化学研究室（連携分野）
 《キャッチコピー》 ～ 固／液／生体界面を科学する ～

【担当教員】（物質・材料研究機構）



客員教授 野口 秀典



客員教授 岡本 章玄

【研究室の目標】

界面エネルギー変換材料化学研究室では、電子移動が主役を演じる固体/溶液/生体界面で化学反応を主な対象として、電極触媒、二次電池関連電極反応、および生体機能に着目した触媒材料の開発、ならびに電気細菌そのものを電極触媒とした固液界面エネルギー変換反応に関する基礎的研究を行っています。このような界面反応への基礎的理解を通して、エネルギー問題の解決を目指します。

【主な研究テーマ】

- ・ 燃料電池用電極触媒の構築と特性評価
- ・ 次世代二次電池の正極、負極反応の解明
- ・ 超高速分光法による界面電子移動過程の追跡
- ・ 発電細菌を用いた生体電子移動機構の解明
- ・ 病原細菌の電気化学的制御法の開発

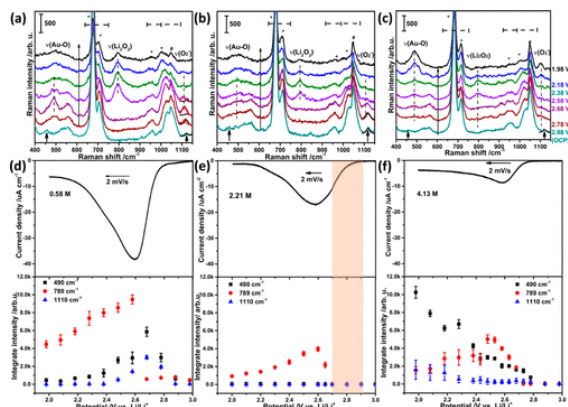


図 (a)0.58、(b)2.21、(c)4.13 M LiNO₃-DMSO溶液において、走査速度 2 mV/s で異なる電位で記録した in situ SERS スペクトル。* と # はそれぞれ DMSO と LiNO₃ の振動モードを表す。(d)0.58、(e)2.21、(f)4.13 M LiNO₃-DMSO 溶液でのスキャン中の $\nu(\text{Au-O})$ 、 $\nu(\text{Li}_2\text{O}_2)$ 、 $\nu(\text{O}_2^-)$ の電流(上のパネル)と積分 SERS 強度(下のパネル)の電位依存性。エラーバーは、積分強度を 3 回計算したデータの標準偏差を表す。

【主な授業科目】先端総合化学特論 I I

【大学院生数】博士 4 名 (R4.5 現在)

【教育・研究成果】

< 学生 activity > 国際シンポジウム 2 件、< 主な外部資金 > JST さきがけ (代表)、AMED 社会実装目的型の医療機器創出支援 プロジェクト (代表)、英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 (代表) (岡本客員教授) など < 論文数 > 原著論文 12 報、総説・解説 2 報

【代表的な発表論文・著書】

“Oxygen Reduction Reaction Mechanism in Highly Concentrated Lithium Nitrate-Dimethyl Sulfoxide: Effect of Lithium Nitrate Concentration” Lei Wang, **Hidenori Noguchi**, The Journal of Physical Chemistry C, 126, 11457 (2022).

“Identifying Substrate-Dependent Chemical Bonding Nature at Molecule/Metal Interfaces Using Vibrational Sum Frequency Generation Spectroscopy and Theoretical Calculations” Ben Wang, Mikio Ito, Min Gao, **Hidenori Noguchi**, Kohei Uosaki, Tetsuya Taketsugu, The Journal of Physical Chemistry C, 126, 11298 (2022).

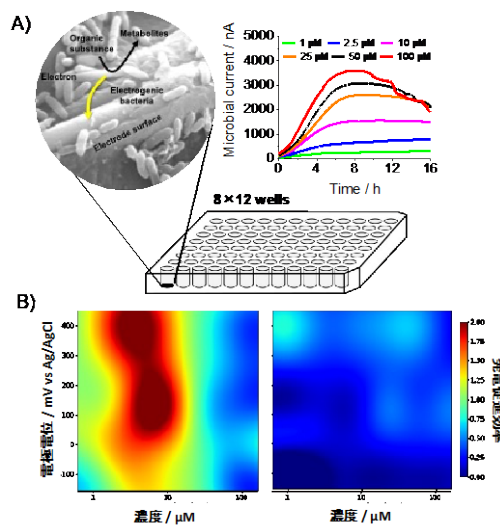


図 (A) 96 ウェル電気化学プレートを用いたハイスループット電気化学計測とそのデータ例。(B) ガウス過程回帰モデルを用いて、*Shewanella* 菌におけるリボフラビン (RF) もしくは 2-ヒドロキシ-1,4-ナフトキノン (HNQ) の濃度と電極電位に対する発電促進効率の評価の結果。RF においては、低濃度領域において広い電極電位範囲で高い性能を示している。

“Multivariate landscapes constructed by Bayesian estimation over five hundred microbial electrochemical time profiles” Waheed. Miran, Wenyan Huang, Xizi Long, Gaku Imamura, **Akihiro Okamoto**, *Patterns*, 3, 100610, 1-9 (2022).

【総説・解説】

“Architecting data-driven microbial electrochemistry from scratch” Waheed Miran, Gaku Imamura, **Akihiro Okamoto**, *Patterns*, 3, 100637, 1-3 (2022).

“Defined and unknown roles of conductive nanoparticles for the enhancement of microbial current generation: A review”, Xiao Deng, Dan Luo, **Akihiro Okamoto**, *Bioresource Technology*, 126844 (2022).



【講座・研究室名】 機能物質化学講座・超伝導材料化学研究室（連携分野）
 《キャッチコピー》 ～ 革新的材料シーズの探求と挑戦 ～

【担当教員】（物質・材料研究機構）



客員教授 山浦 一成



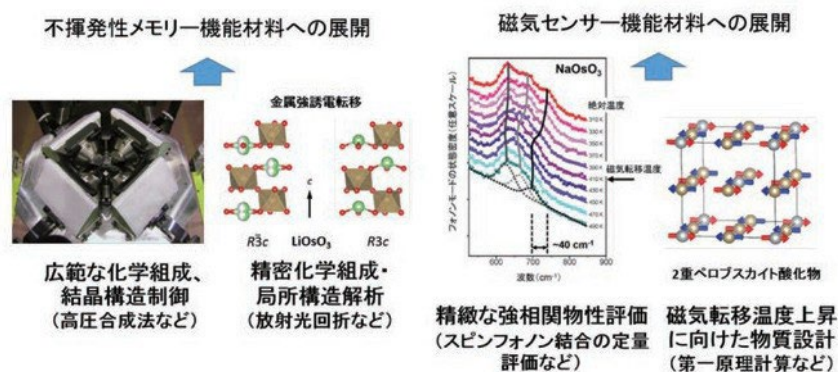
客員准教授 辻本 吉廣

【研究室の目標】

固体酸化物などの結晶構造や化学組成や結晶形態を先進的な物質合成、精密構造解析、特性評価等を通して多彩に変化させ、超伝導性、電子物性、磁性、ハーフメタル性などの機能性を向上させる。それらの学理を探求し、革新的な新材料シーズを開拓する。

【主な研究テーマ】

重い金属元素を含む酸化物の機能向上と機構解明、混合アニオン化物の新物質開拓と材料化学、マルチフェロイック酸化物の機能向上



【主な授業科目】 化学特別講義（集中講義）

【大学院生数】 博士 3名（R4.5現在）

【教育・研究成果】

〈主な外部資金〉 新学術領域研究(研究領域提案型)（代表：山浦）

【代表的な発表論文・著書】

- Tsujimoto, Y.; Sugiyama, J.; Ochi, M.; Kuroki, K.; Manuel, P.; Khalyavin, D. D.; Umegaki, I.; Månsson, M.; Andreica, D.; Hara, S.; Sakurai, T.; Okubo, S.; Ohta, H.; Boothroyd, A.; Yamaura, K., Impact of mixed anion ordered state on the magnetic ground states of $S=1/2$ square-lattice quantum spin antiferromagnets, $\text{Sr}_2\text{NiO}_3\text{Cl}$ and $\text{Sr}_2\text{NiO}_3\text{F}$. *Phys. Rev. Materials* **2022**, *6* (11), 114404-1-12.
- Kang, X.; Belik, A. A.; Tsujimoto, Y.; Yamaura, K., High-Pressure Synthesis and Magnetic and Electrical Properties of Fe-Doped $\text{Bi}_3\text{Re}_3\text{O}_{11}$ and $\text{Bi}_3\text{Os}_3\text{O}_{11}$. *Inorg. Chem.* **2022**, *61* (51), 21148-21156.
- Dalal, B.; Kang, X.; Matsushita, Y.; Belik, A. A.; Tsujimoto, Y.; Yamaura, K., Inverse exchange bias effects and magnetoelectric coupling of the half-doped perovskite-type chromites $\text{Gd}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{CrO}_3$ and $\text{Gd}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{CrO}_3$. *Phys. Rev. B* **2022**, *106* (10), 104425-1-16.
- Belik, A. A.; Liu, R.; Zhang, L.; Terada, N.; Tanaka, M.; Yamaura, K., Multiple magnetic transitions and complex magnetic behaviour of the perovskite manganite $\text{NdMn}_7\text{O}_{12}$. *J. Solid State Chem.* **2022**, *309*, 122969-1-12.
- Belik, A. A.; Khalyavin, D. D.; Matsushita, Y.; Yamaura, K., Triple A-Site Cation Ordering in the Ferrimagnetic $\text{Y}_2\text{CuGaMn}_4\text{O}_{12}$ Perovskite. *Inorg. Chem.* **2022**, *61*, 14428-14435.
- Chen, J.; Tsujimoto, Y.; Belik, A. A.; Yamaura, K.; Matsushita, Y., Crystal structure of the cubic double-perovskite $\text{Sr}_2\text{Cr}_{0.84}\text{Ni}_{0.09}\text{Os}_{1.07}\text{O}_6$. *Acta Crystallogr. E: Crystallogr. Commun.* **2022**, *78* (11), 1135-1137.



【講座・研究室名】 機能物質化学講座・光機能材料化学研究室（連携分野）
 《キャッチコピー》 ～ 太陽光エネルギーの変換・貯蔵に挑戦 ～

【担当教員】（物質・材料研究機構）



客員教授 葉 金花



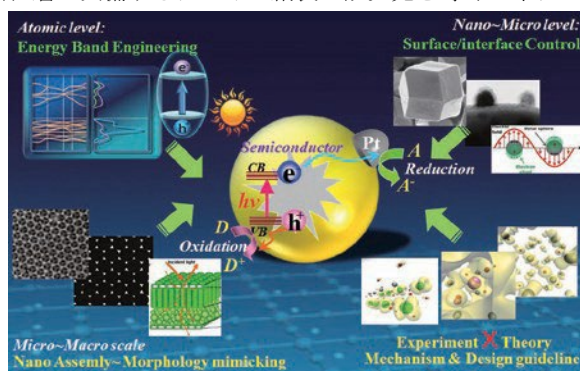
客員教授 白幡 直人

【研究室の目標】

当研究室では光触媒などの光誘起機能性材料の研究開発を行っている。実験と理論の連携でバンド構造制御、ナノ構造制御による新規材料の創製・新機能の発掘、メカニズムの解明及び環境保全・新エネルギー製造への応用に関する研究を実施している。また、量子ドットやペロブスカイトナノ結晶の化学合成および光学応用に関する研究も進めている。

【主な研究テーマ】

可視光応答型光触媒材料の設計・創製、表面・界面構造制御
 有機有害物質の分解、水分解、二酸化炭素の光還元等への応用検討
 強発光ナノ粒子を活性層に具備するデバイス創製と該発光を導くキャリアダイナミクス



【主な授業科目】 Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering III (Solid State and Surface/Interface Nano Chemistry)

【大学院生数】 博士 8名 (R5.3現在)

【教育・研究成果】

<受賞>2022 Highly Cited Researcher・Clarivate Analytics（葉金花教授）、(<主な外部資金>科研費基盤B（白幡直人教授）、<論文数等>原著論文数 15報、総説 2報、解説記事 2報

【代表的な発表論文・著書】

- H. Song, H. Huang, X. Meng, Q. Wang, H. Hu, S. Wang, H. Zhang, W. Jewasuwana, N. Fukata, N. Feng, J. Ye, "Atomically Dispersed Nickel Anchored on a Nitrogen-Doped Carbon/TiO₂ Composite for Efficient and Selective Photocatalytic CH₄ Oxidation to Oxygenates", *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, e202215057.
- D. Philo, S. Luo, Can He, Q. Wang, F. Ichihara, L. Jia, M. Oshikiri, H. Pang, Y. Wang, S. Li, G. Yang, X. Ren, H. Lin, and J. Ye, "Lattice Distortion Engineering over Ultrathin Monoclinic BiVO₄ Nanoflakes Triggering AQE up to 69.4% in Visible-light-driven Water Oxidation", *Adv. Func. Mater.*, **2022**, 32, 2206811.
- S. Li, H. Lin, S. Luo, Q. Wang, J. Ye, "Surface/Interface Engineering of Si-based Photocathodes for Efficient Hydrogen Evolution", *ACS Photonics* **2022**, 9, 3786–3806 (Review).
- K. Nemoto, J. Watanabe, H. T. Sun, H. T. Sun, N. Shirahata, "Coherent InP/ZnS Core@Shell Quantum Dots with Narrow-Band Green Luminescence", *Nanoscale* **2022**, 14, 9900-9909.
- X. Huang, Y. Matsushita, H. T. Sun, N. Shirahata, "Impact of Bismuth-Doping on the Enhanced Radiative Recombination in Lead-free Double Perovskite Nanocrystals", *Nanoscale Adv.* **2022**, 4, 3091-3100.



【講座・研究室名】 機能物質化学講座・ナノ組織化材料化学研究室

《キャッチコピー》 ～ 調べる・考えるに基づく機能性材料及びデバイス構築～

【担当教員】 (物質・材料研究機構)



客員教授 吉尾 正史



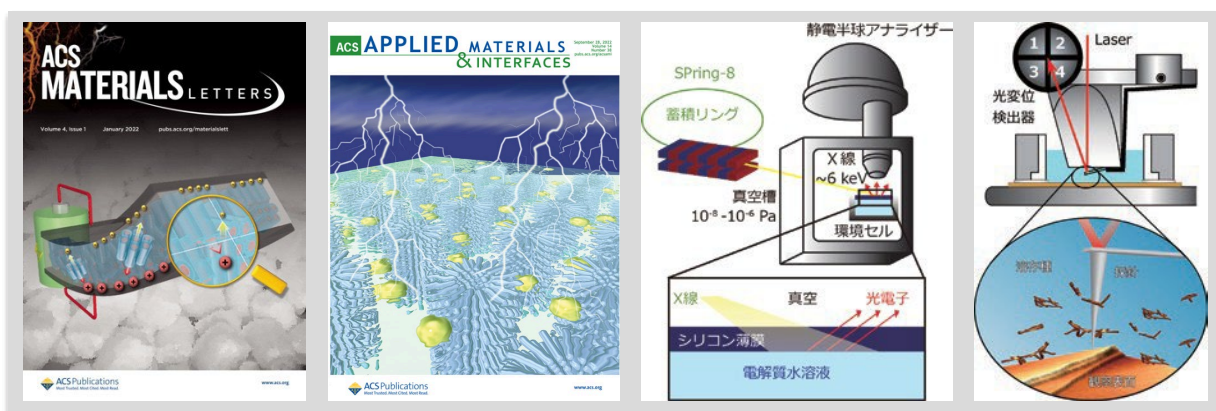
客員教授 増田 卓也

【研究室の目標】

有機高分子化学、電気化学および表面計測科学を基盤に、自己組織化能を有するイオン・電子・光機能性材料を合成し、アクチュエータ、燃料電池、二次電池および電子デバイスへの応用を目指している。独自の計測技術によって、機能発現時における幾何・電子・分子構造を解析し、機構理解に基づいた材料開発を推進する。

【主な研究テーマ】

液晶性イオン伝導体と液晶性半導体の開発、界面その場計測技術の開発と燃料電池・二次電池への応用



【主な授業科目】 Leading and Advanced Materials Chemistry and Engineering III

【大学院生数】 博士 5名 (R4.5現在)

【教育・研究成果】 <受賞> 電気化学会北海道支部電気化学会北海道支部設立50周年記念事業 ポスター賞1件、電気化学会第90回大会 優秀学生講演賞1件、<主な外部資金> NEDO 燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産官学連携研究開発事業(増田)、JST共創の場形成支援プログラム(増田)、文部科学省 Materealizeプロジェクト(増田)、JSPS 科研費 基盤研究(B)(吉尾)、挑戦的研究(萌芽)(吉尾)、学術変革A(公募班)(吉尾)<論文数等> 原著論文 7報、総説 1報、著書 1報、招待講演 6件など

【代表的な発表論文・著書】

R. Endo, T. Ohnishi, K. Takada, T. Masuda, "Electrochemical Lithiation and Delithiation in Amorphous Si Thin Film Electrodes Studied by Operando X-ray Photoelectron Spectroscopy", Journal of Physical Chemistry Letters, 13 [31] (2022) 7363-7370.

S. Cao, J. Aimi, M. Yoshio, "Electroactive Soft Actuators Based on Columnar Ionic Liquid Crystal/Polymer

Composite Membrane Electrolytes Forming 3D Continuous Ionic Channels”, ACS Applied Materials & Interfaces, 14 [38] (2022) 43701-43710.