



【講座・研究室名】 分子物質化学講座・錯体化学研究室
《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】 (理学院)



准教授 小林 厚志



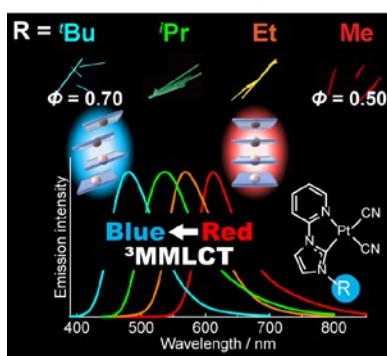
助教 吉田 将己

【研究室の目標】

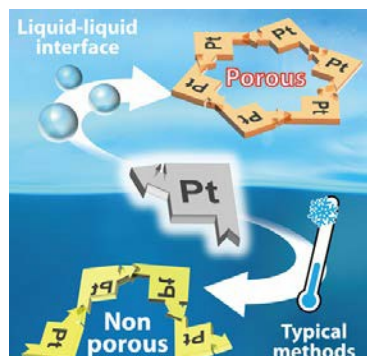
金属と有機・無機配位子の複合系である金属錯体は、様々な元素を活用して新しい性質や機能を生み出すことができる魅力的な物質群です。本研究室では、次世代型の発光材料や光触媒となる光機能性錯体の開発に取り組んでいます。

【主な研究テーマ】

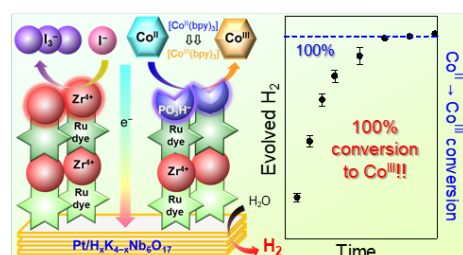
発光性クロミック金属錯体の構築と光機能創出、元素活用型ハイブリッド光水素発生系・光機能系の構築
 メゾスコピック領域における金属錯体の光機能開拓、ソフトクリスタル：高秩序で柔軟な応答系の学理と光機能



置換基の嵩高さによる白金(II)錯体の発光色の精密制御



液液界面を用いた白金(II)錯体の結晶構造制御



Ru(II)光増感剤を多層化した光触媒ナノ粒子による高活性光水素発生反応

【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 10 名、博士 3 名 (うち女子学生修士 3 名)

【教育・研究成果】

<主な外部資金> 新学術領域研究 (公募) (代表)、カシオ科学技術振興財団研究助成 (代表) (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 7 報

【代表的な発表論文・著書】

- N. Yoshimura, A. Kobayashi, T. Kondo, R. Abe, M. Yoshida, M. Kato, "Interfacial Electron Flow Control by Double Nano-architectures for Efficient Ru-dye-sensitized Hydrogen Evolution from Water", *ACS Appl. Energy Mater.*, **2021**, 4, 14352–14362.
- H. Otsuka, A. Kobayashi, M. Yoshida, M. Kato, "Carbazole Modification of Ruthenium Bipyridine-dicarboxylate Oxygen Evolution Molecular Catalyst", *Dalton Trans.*, **2021**, 50, 16233–16241.
- A. Kobayashi, S. Imada, Y. Yao, Y. Nagao, Y. Kubota, M. Yoshida, M. Kato, "Halide Replacement Effect on Proton Conductivity and Vapochromic Luminescence of Pt(II) Complexes", *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **2021**, 94, 2466–2473.
- M. Yoshida, Y. Makino, T. Sasaki, S. Sakamoto, S. Takamizawa, A. Kobayashi, M. Kato, "Elastic Deformability and Luminescence of Crystals of Polyhalogenated Platinum(II)-bipyridine Complexes", *CrystEngComm*, **2021**, 23, 5891–5898.
- A. Kobayashi, E. Muramatsu, M. Yoshida, M. Kato, "Two Excited State Collaboration of Heteroleptic Ir(III)-coumarin Complexes for H₂ Evolution Dye-sensitized Photocatalysts", *Energies*, **2021**, 14, 2425.
- R. Yano, M. Yoshida, T. Tsunenari, A. Sato-Tomita, S. Nozawa, Y. Iida, N. Matsunaga, A. Kobayashi, M. Kato, "Vapochromic Behaviour of a Nickel(II)-quinonoid Complex with Dimensional Changes Between 1D and Higher", *Dalton Trans.*, **2021**, 50, 8696–8703. (Selected as a Back Cover)



【講座・研究室名】 分子物質化学講座・液体化学研究室
《キャッチコピー》～動くものは魅力的～

【担当教員】 (理学研究院)



特任講師 丸田 悟朗



助教 景山 義之

【研究室の目標】

分子の動きと、その協同効果によって特徴付けられた、「分子の集団としての動的現象の創出」とその機構の解明を通じ、これまでにない発想に基づいた機能性物質の創出を目指す。

【主な研究テーマ】

水中の分子集合体に特徴付けられた水と水の運動の解析、巨視的スケールの超分子集合体の自律力学機能の開拓、化学反応によって駆動された物質輸送系の新規創出

【主な授業科目】

基礎物理化学特論 (丸田特任講師)

【大学院生数】

博士 1 名
 (うち外国人博士 1 名)

【教育・研究成果】

<主な外部資金> 科研費・新学術領域研究 (計画 分担)、科研費・新学術領域研究 (公募 代表) (景山助教)
 <論文数等> 原著論文 2 報、その他 2 報

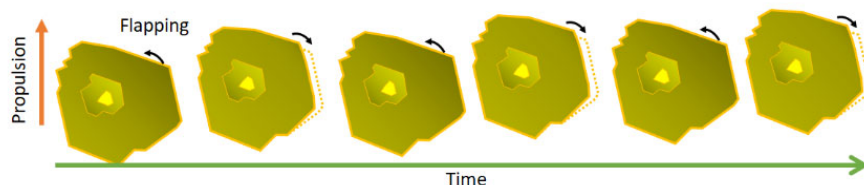
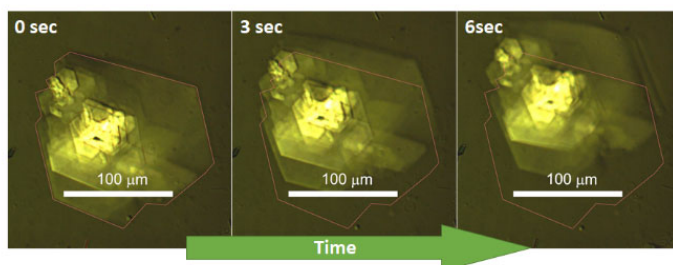
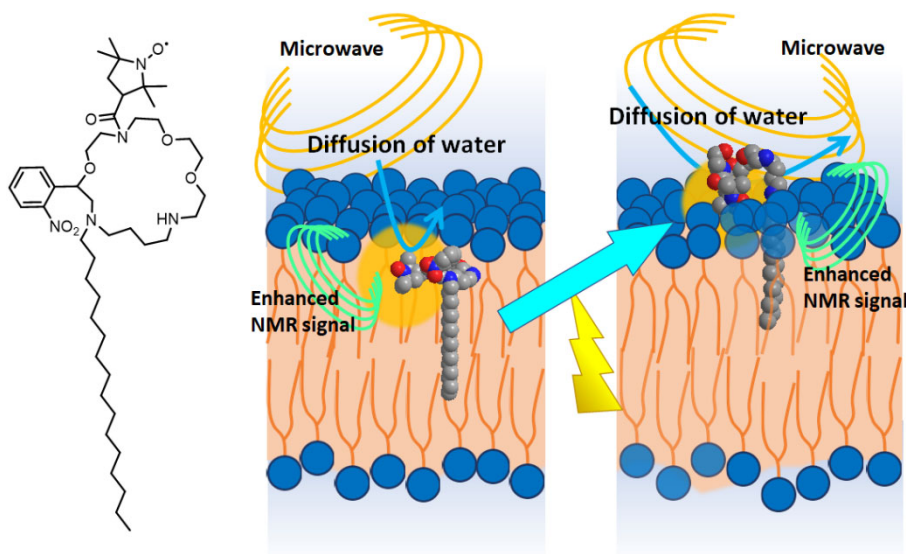
【代表的な発表論文・著書】

Gyeorye Lee, Yoshiyuki Kageyama, and Sadamu Takeda, “Site-Selective Spin-Probe with a Photocleavable Macrocyclic Linker for Measuring the Dynamics of Water Surrounding a Liposomal Assembly” *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **95**, 909–921 (2022).

Kazuma Obara, Yoshiyuki Kageyama, and Sadamu Takeda, “Self-Propulsion of a Light-Powered Microscopic Crystalline Flapper in Water” *Small*, **18**, 2105302 (2022).

Arif Md. Rashedul Kabir, Yoshiyuki Kageyama, Akira Kakugo, “Molecular Actuators and Their Applications in Molecular Robotics” *Encyclopedia of Robotics* (2021).

Yoshiyuki Kageyama, “Robust Dynamics of Synthetic Molecular Systems as A Consequence of Broken Symmetry” Chap. 11 in *Chemical Symmetry Breaking*, Ed. by Rui Tamura, MDPI (2021).





【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

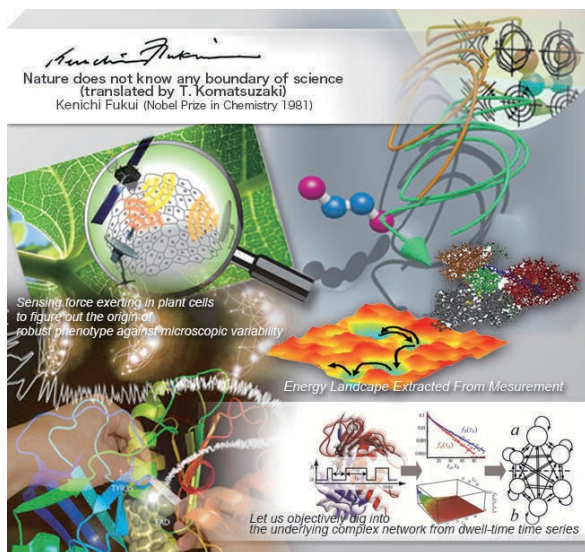
助教 西村 吾朗

【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。情報科学と計測科学の高度融合による生命科学の革新技術の開発。シンギュラリティ生物学。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 4名、修士 3名

（うち外国人博士 4名、外国人修士 1名）

【教育・研究成果】

＜主な外部資金＞JST/CREST（代表）（小松崎）、新学術領域「シンギュラリティ生物学」計画班（代表）（小松崎）、JST/さががけ（代表）（水野）

＜論文数等＞原著論文 6 報

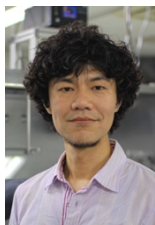
【代表的な発表論文・著書】

- 1) Sulimon Sattari, Udoy S. Basak, Ryan G. James, Louis W. Perrin, James P. Crutchfield, Tamiki Komatsuzaki, **Modes of information flow in collective cohesion**, *Science Advances* 8(6), eabj1720 (2022).
- 2) Yutaka Nagahata, Rigoberto Hernandez, Tamiki Komatsuzaki, **Phase space geometry of isolated to condensed chemical reactions**, *J. Chem. Phys.* 155, 210901 (2021).
- 3) Koji Tabata, Atsuyoshi Nakamura, Tamiki Komatsuzaki, **Classification Bandits: Classification Using Expected Rewards as Imperfect Discriminators**, *Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Workshop on Machine Learning for MEasurement INformatics*, pp.57-69 (2021).
- 4) Yuta Mizuno, Mikoto Takigawa, Saki Miyashita, Yutaka Nagahata, Hiroshi Teramoto, Tamiki Komatsuzaki, **An algorithm for computing phase space structures in chemical reaction dynamics using Voronoi tessellation**, *Physica D: Nonlinear Phenomena* 428, (2021).

【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】 (理学院)



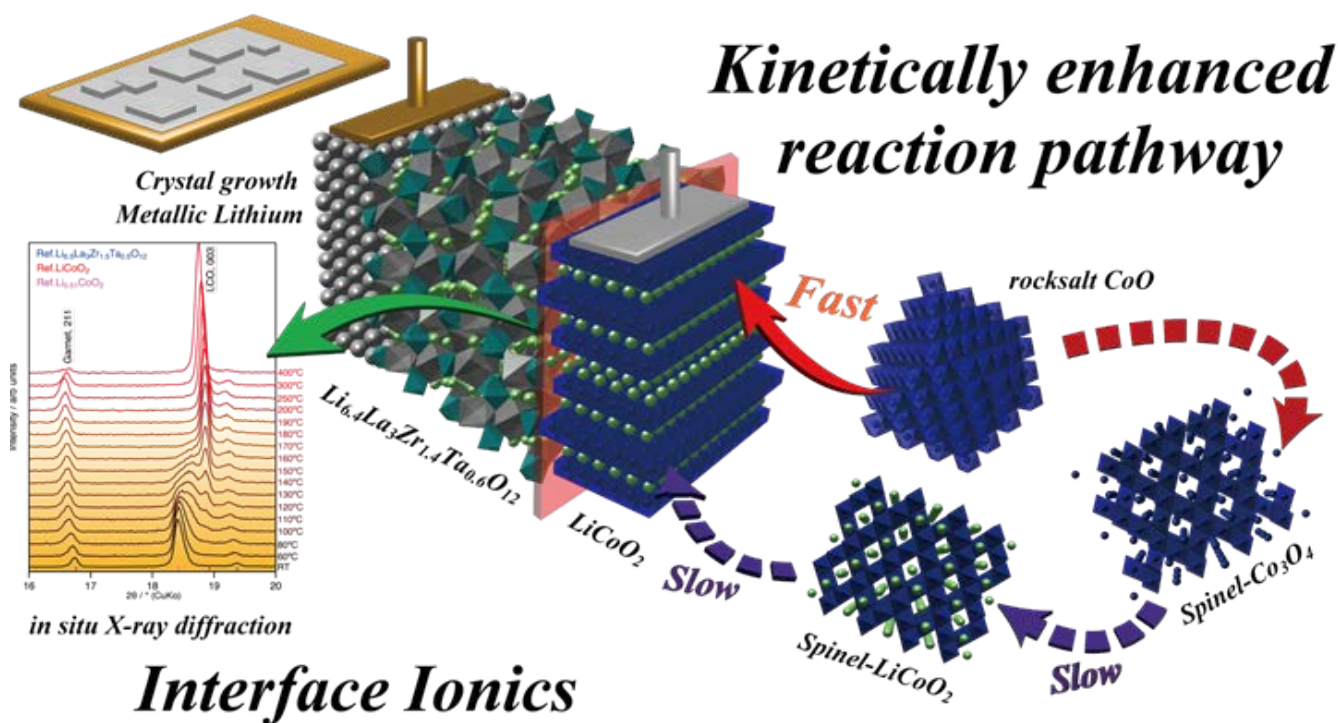
教授 松井 雅樹

【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 0名

【教育・研究成果】

<論文数>原著論文 1 報

【代表的な発表論文・著書】

Fumihiro Sagane, Masaki Matsui and Kiyoshi Kanamura, *J. Electrochem. Soc.* **169**, 03517 (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)



准教授 樋口 幹雄



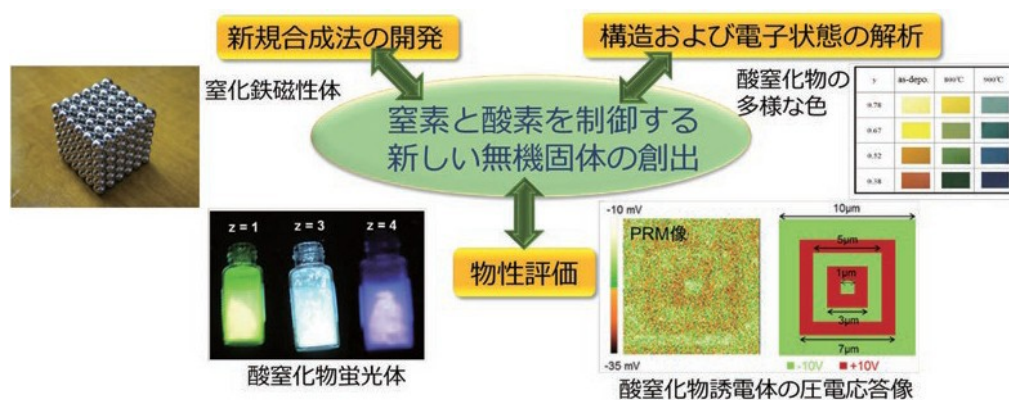
准教授 鱒淵 友治

【研究室内の目標】

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 (うち女子学生修士 1 名)

【教育・研究成果】

＜主な外部資金＞ 科研費・新学術領域研究 (分担) (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】

Y. Masubuchi, N. Sada, Y. Kawahara, K. Arai, T. Motohashi, M. Higuchi,

“Low temperature synthesis of barium oxynitridosilicates using BaCN_2 and SiO_2 ”

Dalton Trans., 50 (2021) 5883-5889.

S. Kikkawa, Y. Masubuchi,

“Solving the puzzle of the dielectric nature of tantalum oxynitride perovskites”

Z. Naturforschung B, 76 (2021) 543-545.

Y. Wang, Y. Hirose, T. Wakasugi, Y. Masubuchi, M. Tsuchii, Y. Sugisawa, D. Sekiba, A. Chikamatsu, T. Hasegawa

“Heteroepitaxial Growth of a Ta_3N_5 Thin Film with Clear Anisotropic Optical Properties”

J. Phys. Chem. Lett., 12 (2021) 12323-12328.

Y. Masubuchi, D. Miyamoto, M. Higuchi

“ B_2O_3 as a new sintering additive for perovskite-type SrTaO_2N oxynitride ceramics”

J. Asian Ceram. Soc., 10 (2022) 158-164.



【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



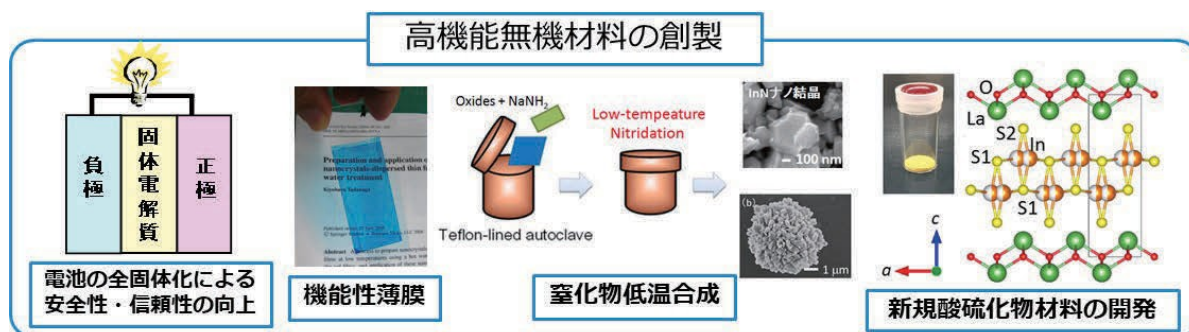
助教 ナリー カリーナ ロゼロナバロ

【研究室内の目標】

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2名（内、女子学生修士2名、博士1名）

【教育・研究成果】

＜学生 activity＞ALPプログラム生1名＜受賞＞日本化学会北海道支部2021年夏季研究発表会優秀講演賞および第19回日本ブルーゲル学会討論会ベストポスター賞（都出卓人・M1）、令和3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（野口真司・M2）＜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）、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16報、総説1編、著書（分担執筆）2編

【代表的な発表論文】

1. Phase transition, magnetic, and electronic properties of CeOInS_2 , H. Ito, A. Miura, Y. Goto, Y. Mizuguchi, C. Moriyoshi, Y. Kuroiwa, N.C. Rosero-Navarro, K. Tadanaga, *J. Ceram. Soc. Jpn.*, **129**, 249-253 (2021).
2. Observing and modeling the sequential pairwise reactions that drive solid-state ceramic synthesis, A. Miura, C. J. Bartel, Y. Goto, Y. Mizuguchi, C. Moriyoshi, Y. Kuroiwa, Y. Wang, T. Yaguchi, M. Shirai, M. Nagao, N. C. Rosero-Navarro, K. Tadanaga, G. Ceder, W. Sun, *Advanced Materials*, **33**, 2100312 (2021).
3. Kinetically stabilized cation arrangement in Li_3YCl_6 superionic conductor during solid-state reaction, H. Ito, K. Shitara, Y. Wang, K. Fujii, M. Yashima, Y. Goto, C. Moriyoshi, N. C. Rosero-Navarro, A. Miura, K. Tadanaga, *Advanced Science*, **8**, 2101413 (2021).
4. Combustion reactions between transition-metal chlorides and sodium amide and their ignition temperature, S. Noguchi, J. Odahara, H. Sakai, N. C. Rosero-Navarro, A. Miura, K. Tadanaga, *Inorganic Chemistry*, **60**, 12753-12758 (2021).
5. Synthesis of highly Li-ion conductive garnet-type solid ceramic electrolytes by solution-process-derived sintering additives, N.C. Rosero Navarro, H. Watanabe, A. Miura, K. Tadanaga, *J. Eur. Ceram. Soc.*, **41**, 6767-6771 (2021).



【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



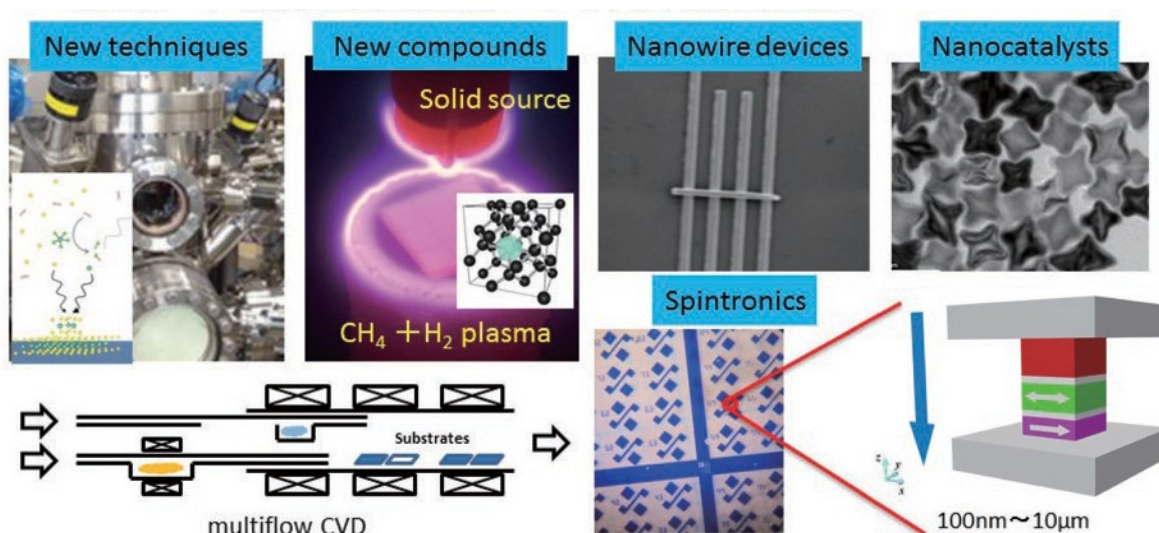
助教 横倉 聖也

【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 10名、博士 4名 (うち外国人博士 1名, 外国人修士 1名)

【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・国内 1件 (修士 1年)、Outstanding Reviewer Award (IOP Publishing) (島田教授) <外部資金> NEDO (島田教授)、JST A-STEP (島田教授)、科研費・挑戦的萌芽研究 (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】

Kato, M.; Ota, R.; Endo, T.; Yanase, T.; Nagahama, T.; Shimada, T.; "Free-Standing Nanometer-Thick Covalent Organic Framework Films for Separating CO₂ and N₂", ACS Appl. Nanomater. 5, 2367-2374 (2022).

Takehana, H., Yamane, I.; Yanase, T.; Nagahama, T.; Shimada, T.; "Interaction Between Alkali Metals and Diamond: Etching and Charge States of NV Centers", Carbon, 182, 585-592 (2021).

Yamane, I.; Sato, K.; Otomo, R.; Yanase, T.; Miura, A.; Nagahama, T.; Kamiya, Y.; Shimada, T.; "Ultrahigh-Pressure Preparation and Catalytic Activity of MOF-Derived Cu Nanoparticles", Nanomaterials 11, 1040 (2021).



【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



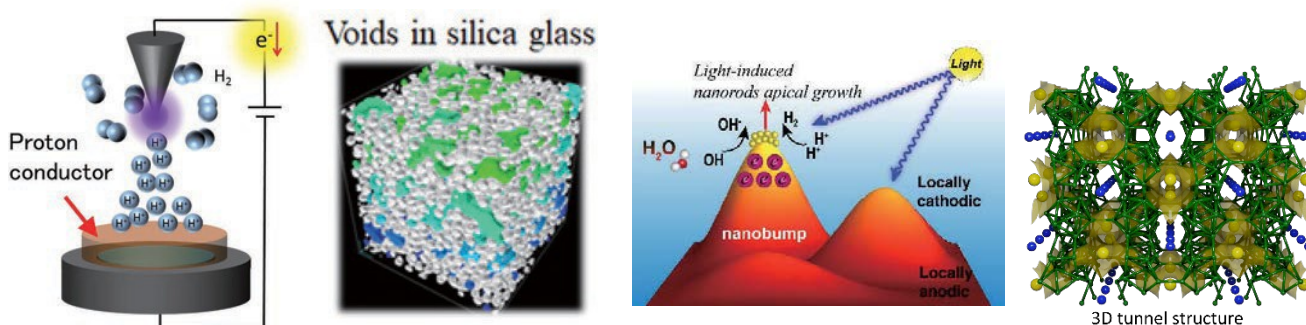
助教 メルバート ジェーム

【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奇な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（ナノフォトンクス材料論）、ナノ物性化学、自然科学実験

【大学院生数】 修士 4名（うち外国人修士 1名）、博士 1名（社会人）

【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）、科研費・若手研究（ジェーム助教）、日本顕微鏡学会長船記念特別研究奨励金（ジェーム助教）、科研費・基盤研究C（松尾教授）＜論文数等＞ 原著論文数 12報

【代表的な発表論文・著書】

S. Iwasaki, M. Hoshino, H. Morito, M. Kumagai, Y. Katsura, M. Jeem, M. Ono, J. Nishii, M. Fujioka: "Electric Transport Properties of NaAlB₁₄ with Covalent Frameworks", *Inorganic Chemistry*, **61**, 4378-4383, 2022.

T. Omata, A. Sharma, I. Suzuki, T. Ishiyama, S. Kohara, K. Ohara, M. Ono, Y. Ren, Z. Khurelbaatar, M. Fujioka, G. Zhao, J. Nishii: "Anhydrous Silicophosphoric Acid Glass: Thermal Properties and Proton Conductivity", *ChemPhysChem*, **23**, e20210084-1-e20210084-5, 2022.

S. Iwasaki, H. Morito, T. Komine, K. Morita, T. Shibuya, J. Nishii, M. Fujioka: "A Novel Technique for Controlling Anisotropic Ion Diffusion: Bulk Single-Crystalline Metallic Silicon Clathrate", *Advanced Materials*, **34**, 2106754, 2021.

T. Omata, A. Sharma, T. Kinoshita, I. Suzuki, T. Ishiyama, S. Kohara, K. Ohara, M. Ono, T. Fang, Y. Ren, M. Fujioka, G. Zhao, J. Nishii: "Investigating the role of GeO₂ in enhancing the thermal stability and proton mobility of protonconducting phosphate glasses", *Journal of Materials Chemistry A*, **9**, 20595-20606, 2021.

W. R. Lee, C. J. Wilkinson, M. Ono, C. B. Bragatto, J. C. Mauro: "Topological hardening through oxygen triclusters in calcium aluminosilicate glasses", *Journal of the American Ceramic Society*, **104**, 6183-6193, 2021.

L. Deng, K. Miyatani, M. Suehara, S. Amma, M. Ono, S. Urata, J. Du: "Ion-exchange mechanisms and interfacial reaction kinetics during aqueous corrosion of sodium silicate glasses", *npj Materials Degradation*, **5**, 15, 2021.



【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



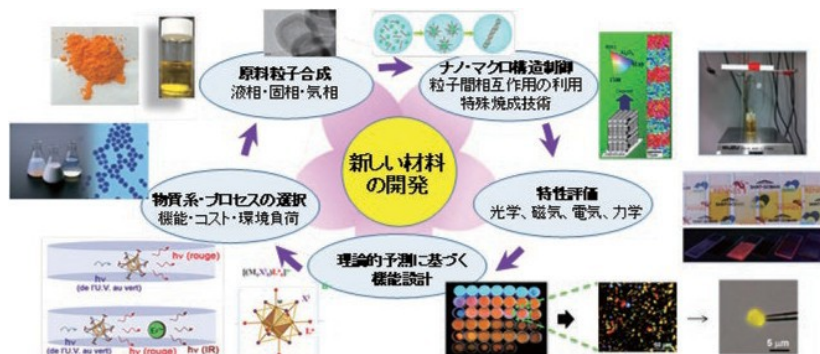
客員教授 桑田 直明

【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、高温高圧素圧及び粒子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 3 名（うち外国人博士 3 名，女子学生博士 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(A)（分担）（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）

＜論文数等＞ 原著論文 22報 レビュー 1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（特願2021-002143）、ゼオライトバルク体およびその製造方法（特願2021-205694）

【代表的な発表論文・著書】

1. T. K. N. Nguyen, C. Bourges, T. Naka, F. Grasset, N. Dumait, S. Cordier, T. Mori, N. Ohashi, T. Uchikoshi, "Synthesis of novel hexamolybdenum cluster-functionalized copper hydroxide nanocomposites and its catalytic activity for organic molecule degradation," *Sci. Technol. Adv. Mater.* **2021**, 22, 758-771.
2. T. K. N. Nguyen, F. Grasset, N. Dumait, S. Cordier, D. Berthaud, N. Ohashi, T. Uchikoshi, "Tunable photo-induced electronic property of octahedral metal clusters" *Mater. Lett.: X* **2021**, 11, 100079.
3. K. Ishii, C. Matsunaga, K. Kobayashi, A. J. Stevenson, C. Tardivat, T. Uchikoshi, "Fabrication of BSCF-based mixed oxide ionic-electronic conducting multi-layered membrane by sequential electrophoretic deposition process," *J. Euro. Ceram. Soc.* **2021**, 41 [4] 2709-2715.
4. G. Hasegawa, N. Kuwata, Y. Tanaka, T. Miyazaki, N. Ishigaki, K. Takada, J. Kawamura, "Tracer diffusion coefficients of Li^+ ions in c-axis oriented Li_xCoO_2 thin films measured by secondary ion mass spectrometry" *Physical Chemistry Chemical Physics*. **2021**, 23 [3] 2438-2448.
5. Y. Kimura, K. Funayama, M. Fakkao, T. Nakamura, N. Kuwata, T. Kawada, J. Kawamura, K. Amezawa, "Experimental Evaluation of Influence of Stress on Li Chemical Potential and Phase Equilibrium in Two-phase Battery Electrode Materials" *Electrochemistry* **2021**, 89 [4] 355-362.



【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

【研究室内の目標】

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、先進コーティング技術研究センターでは、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】

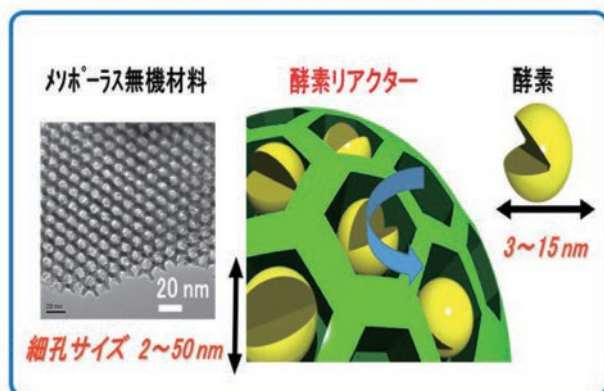
粒子形状や細孔構造を制御した新規酸化物ナノ粒子の合成とその応用

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

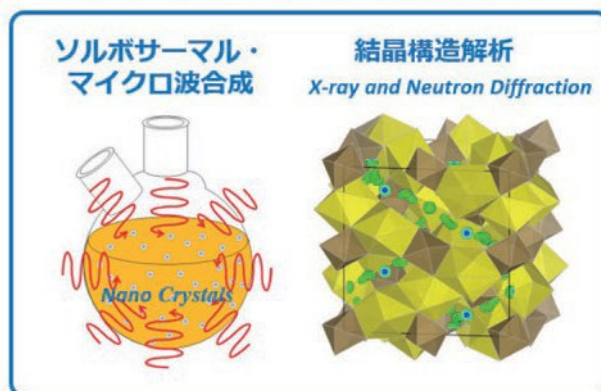
ナノ酸化物材料の液相合成技術とエネルギー・環境材料への応用

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）

【大学院生数】

修士0名、博士0名

【教育・研究成果】

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

先進コーティング技術研究センター <https://unit.aist.go.jp/atc/>

【代表的な発表論文・著書】

A. Hirano, M. Wada, M. Kitamura, S. Kasahara, K. Kato, “Interactions between Amino Acids and Zirconia Modified with Ethylenediaminetetra(methylenephosphonic acid): Mechanistic Insights into the Selective Binding of Antibodies”, *Langmuir*, **2021**, 37, 1605.

N. Kijima, M. Sakao, T. Manabe, J. Akimoto, “Synthesis, crystal structure, and electrochemical properties of niobium-substituted hollandite-type titanium dioxides, $K_x\text{Ti}_{1-y}\text{Nb}_y\text{O}_2$, with different potassium content in the tunnel space”, *Solid State Ion.*, **2021**, 369, 115727.



【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

【研究室内の目標】

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，新しい機能の開発を行う。

【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ナノカーボン材料の分子設計／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 5名、博士 0名（うち外国人修士 0名、博士 0名）

【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（7）

【代表的な発表論文・著書】

- 安住 和久, 齊藤 嵩, 石田 考; 鉄と鋼, 107 (2021) 1074-1084, "セメント試験体埋設マルチチャンネル鉄細線電極による腐食進展評価", <https://doi.org/10.2355/tetsutohagane.TETSU-2021-083>
- 西岡 樹希, 安住 和久; 鉄と鋼, 107 (2021) 1057-1065. "氷結下温度サイクルにおける鉄表面のカップリング電流および電位分布の可視化", <https://doi.org/10.2355/tetsutohagane.TETSU-2021-059>
- Takahiro Yamaguchi, Hitoshi Umezawa, Shinya Ohmagari, Hitoshi Koizumi, Junichi H. Kaneko, Radiation hardened H-diamond MOSFET (RADDFET) operating after 1 MGy irradiation *Appl. Phys. Lett.* **118**, 162105 (2021).
- H. Tachikawa
Reactions of Photoionization-Induced CO-H₂O Cluster: Direct Ab Initio Molecular Dynamics Study
ACS OMEGA, **6**, 16688-16695 (2021).
DOI: 10.1021/acsomega.1c02612
- H. Tachikawa
Formation of Hydrogen Peroxide from O⁻(H₂O)_n Clusters
J. Phys. Chem. A, **125**, 4598-4605 (2021).
DOI: 10.1021/acs.jpca.1c02883
- H. Tachikawa, Y. Izumi, T. Iyama, and K. Azumi
Molecular Design of a Reversible Hydrogen Storage Device Composed of the Graphene Nanoflake-Magnesium-H₂ System
ACS OMEGA, **6**, 7778-7785 (2021).
DOI: 10.1021/acsomega.1c00243
- H. Tachikawa and T. Iyama
Hydration effects on proton transfer reactions in the catalytic triad Ser-His-Glu
Chem. Phys., **540**, 111003 (2021).
DOI: 10.1016/j.chemphys.2020.111003



【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

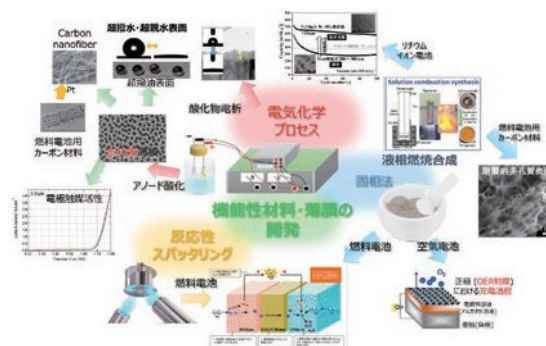
【研究室の目標】

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
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 13名、博士 5名（うち外国人修士 2名、博士 3名，女子学生修士 1名・博士 1名）

【教育・研究成果】

〈学生 activity〉 ALPプログラム生 3名〈受賞〉 学生優秀講演賞 4件，〈主な外部資金〉 科研費、NEDO、文科省プロジェクト等、〈論文数〉 15報

【代表的な発表論文・著書】

- S. Jeong, N. Wang, S. Kitano, H. Habazaki, Y. Aoki, Metal/oxide heterojunction boosts fuel cell cathode reaction at low temperatures, *Adv. Energy Mater.*, 11 (2021) 2102025.
- Y. Aoki, K. Takase, H. Kiuchi, D. Kowalski, Y. Sato, H. Toriumi, S. Kitano, H. Habazaki, In situ activation of a manganese perovskite oxygen reduction catalyst in concentrated alkaline media, *J. Am. Chem. Soc.*, 143 (2021) 6505-6515.
- R. Zhu, H. Yang, L. Fadillah, Z. Xiong, D. Kowalski, C. Zhu, S. Kitano, Y. Aoki, H. Habazaki, A lithiophilic carbon scroll as a Li metal host with low tortuosity design and “dead Li” self-cleaning capability, *J. Mater. Chem. A*, 9 (2021) 13332-13343.
- C. Tang, K. Akimoto, N. Wang, L. Fadillah, S. Kitano, H. Habazaki, Y. Aoki, The effect of an anode functional layer on the steam electrolysis performances of protonic solid oxide cells, *J. Mater. Chem. A*, 9 (2021) 14032-14042.
- K. Sakuraba, S. Kitano, D. Kowalski, Y. Aoki, H. Habazaki, Slippery liquid-infused porous surfaces on aluminum for corrosion protection with improved self-healing ability, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 13 (2021) 45089-45096. (Cover picture)
- M. Nishimoto, S. Kitano, D. Kowalski, Y. Aoki, H. Habazaki, Highly active and durable FeNiCo oxyhydroxide oxygen evolution reaction electrocatalysts derived from fluoride precursors, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 9 (2021) 9465-9473. (Cover picture)
- N. Wang, H. Toriumi, Y. Sato, C.M. Tang, T. Nakamura, K. Amezawa, S. Kitano, H. Habazaki, Y. Aoki, $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Co}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_{3-\delta}$ as the efficient triple conductor air electrode for protonic ceramic cells, *ACS Applied Energy Materials*, 4 (2021) 554-563.



【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



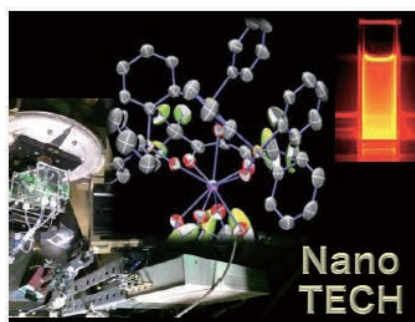
特任助教 庄司 淳

【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 11名、博士 2名（うち外国人博士 1名、女子学生修士 3名）

【教育・研究成果】

<学生 activity>口頭発表賞・国内 5件、ポスター賞・国内 1件 国際 0件、ALPプログラム生 0名、<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 21報、総説・解説 1報、特許出願 1件

【代表的な発表論文・著書】

Kitagawa, Y.; Kumagai, M.; Ferreira da Rosa, P.-P.; Fushimi, K.; Hasegawa, Y. "Long-range LMCT coupling in Eu(III) coordination polymers for an effective molecular luminescent thermometer," *Chem. Eur. J.* **2021**, 27, 264 – 269.

Kitagawa, Y.; Naito, A.; Fushimi, K.; Hasegawa, Y. "First Tribo-excited Chemical Reaction of a Stacked Lanthanide Coordination Polymer with in Situ Reaction Monitor", *Chem. Eur. J.* **2021**, 27, 264 – 269.

Kitagawa, Y.; Wada, S.; Islam, MD J.; Saita, K.; Gon, M.; Fushimi, K.; Tanaka, K.; Maeda, S.; Hasegawa, Y. "Chiral lanthanide lumino-glass for a circularly polarized light security device", *Comms. Chem.* **2020**, 3, 119.

Fujimura, A.; Kitagawa, Y.; Hasegawa, Y.; Doi, T.; Fushimi, K. "Active-passive transition of an Fe-6 mass% Cr surface in acidic sodium sulfate solution under a laminar flow condition evaluated by ellipso-microscopy and channel flow electrodes method", *J. Electrochem. Soc.* **2021**, 168, 051503.



【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】 (理学院)



教授 佐田 和己



准教授 角五 彰



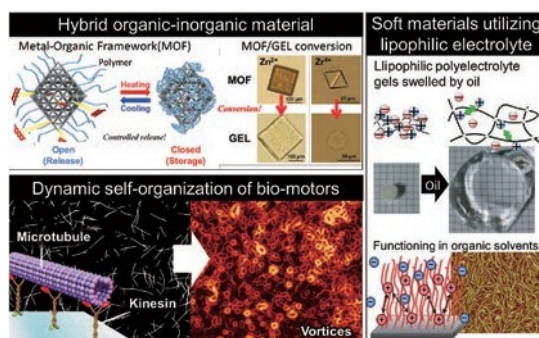
准教授 三浦 篤志

【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 4名（うち外国人修士 1名、博士 2名、女子学生修士 4名・博士 3名）

【教育・研究成果】

<学生 activity> 口頭発表賞国内 1件、国際 1件、ポスター賞国内 0件 <主な外部資金> 新学術領域研究（公募）（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 7報、総説・解説・著書 0件、招待講演 4件

【代表的な発表論文・著書】

S. R. Rubaiya, C. Ganser, S. Nishikawa, A. M. R. Kabir, K. Sada, T. Yamashita, M. Ikeguchi, T. Uchihashi, H. Hess, A. Kakugo, “Deformation of microtubules regulates translocation dynamics of kinesin”, *Sci. Adv.*, 7, abf2211 (2021)



【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

【研究室内の目標】

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

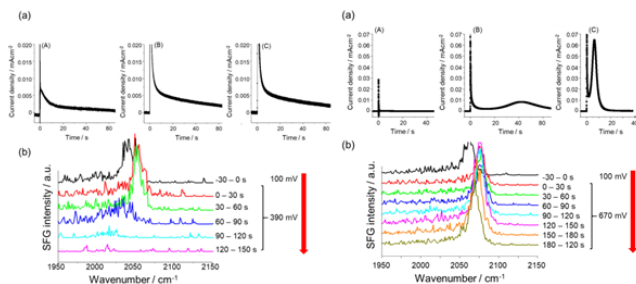


図1 (a) 電流応答および (b) 0.1 M HClO₄ および 0.1 M NaOH 溶液中の CO が事前に吸着された Pt (111) 電極の時間依存 SFG スペクトル。電位は、電流応答測定では 100 mV から (A) 600、(B) 650、および (C) 700 mV (0.1 M HClO₄) および (A) 400、(B) 650、および (C) 800 mV (0.1 M NaOH)、時間依存 SFG 測定では 670 mV (0.1 M HClO₄) および 390 mV (0.1 M NaOH) に電位をパルス。

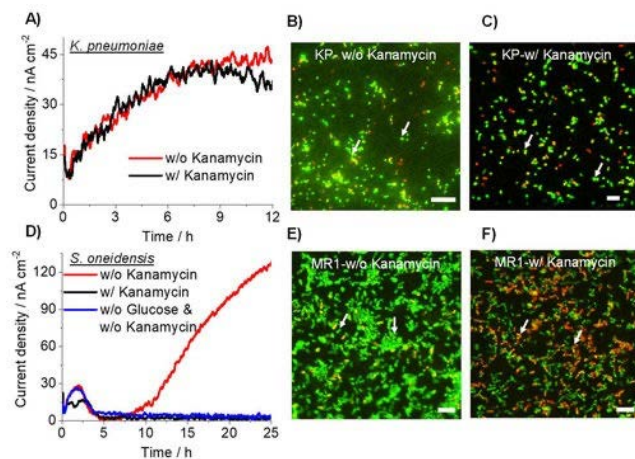


図2 薬剤耐性菌 *Klebsiella pneumoniae* (A) と 非耐性菌 *Shewanella oneidensis* (D) の抗生物質存在下における生成電流の時間変化。いずれも Indium Tin-doped Oxide 電極上において 10 mM グルコース存在下、+0.4 V (vs. SHE)、OD₆₀₀ 0.1 でカナマイシン有り、無しで計測。Fluorescence Live/Dead Bacterial Imaging Kit を用いて染色した *K. pneumoniae* (B,C) と *S. oneidensis* (E,F) の生細胞と死細胞の混在した集団。生きている細菌は緑色の蛍光を、膜が損傷した死細胞は赤色の蛍光を発する。(B,E) はカナマイシンなし、(C,F) はカナマイシンを添加。スケールバー 10 μm。矢印は細菌を示す。

【主な授業科目】 先端総合化学特論 II

【大学院生数】 博士 4 名（うち外国人博士 4 名）

【教育・研究成果】

＜学生 activity＞国際シンポジウム 0 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 6 報、総説・解説 4 報

【代表的な発表論文・著書】

“Current Production Capability of Drug-Resistant Pathogen Enables Its Rapid Label-Free Detection Applicable to Wastewater-Based Epidemiology”, W. Miran, X Long, W Huang, A Okamoto, *Microorganisms*, 10, 2, 10020472 (2022).

“Novel Methanobacterium Strain Induces Severe Corrosion by Retrieving Electrons from Fe₀ under a Freshwater Environment”, S. Hirano, S. Ihara, S. Wakai, Y. Dotsuta, K. Otani, T. Kitagaki, F. Ueno, A. Okamoto, *Microorganisms*, 10, 2, 10020270 (2022).

“Potential and time dependent broad band sum frequency generation spectroscopic study on electrochemical oxidation of adsorbed CO on Pt(1 1 1) electrode surface in pre-peak region in alkaline solution.” H. Noguchi, T. Ishimaru, K. Uosaki, J. *Electroanal. Chem.*, 896, 115478 (2021).

“Biogenesis of Outer Membrane Vesicles Concentrates the Unsaturated Fatty Acid of Phosphatidylinositol in *Carnocytophaga ochracea*” D. Naradasu, W. Miran, S. Sharma, S. Takenawa, T. Soma, N. Nomura, M. Toyofuku, A. Okamoto, *Frontiers in Microbiology*, 12, 682685 (2021).

“Synechococcus and Other Bloom-Forming Cyanobacteria Exhibit Unique Redox Signatures”, Y. Tokunou, R. V. Lemos, S. Tsujimura, A. Okamoto, P. Ledezma, S. Freguia *ChemElectroChem*, 8, 2, 360-364 (2021).

“Outer membrane compositions enhance the rate of extracellular electron transport via cell-surface MtrC protein in *Shewanella oneidensis* MR-1” X. Long, A. Okamoto, *Bioresource Technology*, 320, 124290 (2021).

【総説・解説】

“Defined and unknown roles of conductive nanoparticles for the enhancement of microbial current generation: A review”, X. Deng, D. Luo, A. Okamoto, *Bioresource Technology*, 350, 126844 (2022)

“電気細菌が産生する膜小胞の機能と電気共生” 岡本 章玄, 実験科学増刊EV s 細胞外小胞の生物学, 39, 20, 2021, 132-138 (2021).

“Focus 科学者の探求心にせまる 電気を流す“電気細菌”を研究！メカニズム解明やその利用法の開発に挑む”, 岡本 章玄, ミルシル, 14, 5, 2021, 18-21 (2021).

“Pathogens electrogenicity as a tool for in-situ metabolic activity monitoring and drug assessment in biofilms”, W. Miran, D. Naradasu, A. Okamoto, *iScience*, 24, 2, 102068 (2021).



【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



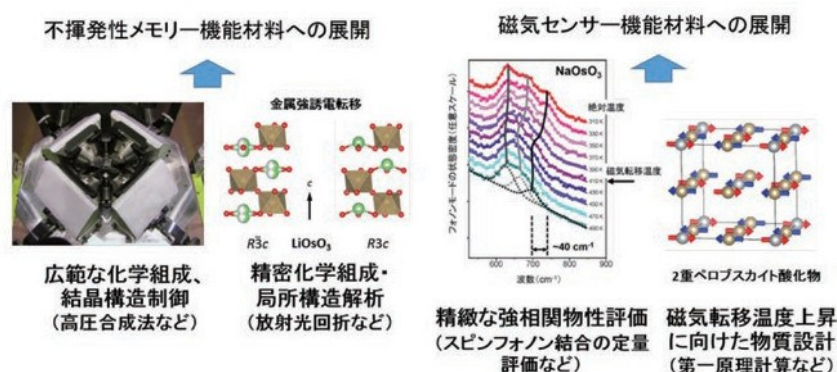
客員准教授 辻本 吉廣

【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。それらの学理を探究し、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（うち外国人博士2名，女子学生博士1名）

【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】

- Zhou, J. S.; Li, X.; He, J. M.; Chen, J.; Yamaura, K., Strongly correlated electrons in the ferroelectric metal LiOsO₃. *Phys. Rev. B* **2021**, *104* (11), 115130-1-11.
- Yan, H.; Matsushita, Y.; Yamaura, K.; Tsujimoto, Y., La₃Ga₃Ge₂S₃O₁₀: An Ultraviolet Nonlinear Optical Oxysulfide Designed by Anion-Directed Band Gap Engineering. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60* (51), 26561-26565.
- Wu, Y.; Wang, J.; Zhou, X.; Dong, P.; He, J.; Teng, B.; Vanacken, J.; Moshchalkov, V. V.; Yamaura, K.; Takayama-Muromachi, E.; Li, J., Low-temperature transport properties of doped Ba_{0.57}K_{0.43}Fe₂As₂ superconductors in high magnetic field. *Phys. Rev. B* **2021**, *103* (18), 184511-1-7.
- Ishii, Y.; Sala, G.; Stone, M. B.; Garlea, V. O.; Calder, S.; Chen, J.; Yoshida, H. K.; Fukuoka, S.; Yan, J.; dela Cruz, C.; Du, M.-H.; Parker, D. S.; Zhang, H.; Batista, C. D.; Yamaura, K.; Christianson, A. D., Magnetic properties of the Shastry-Sutherland lattice material BaNd₂ZnO₅. *Phys. Rev. Materials* **2021**, *5* (6), 064418-1-11.
- Gurung, N.; Wang, C.; Bingham, N. S.; Verezhak, J. A. T.; Yamaura, K.; Allodi, G.; Forino, P. C.; Sanna, S.; Luetkens, H.; Scagnoli, V., Probing spin fluctuations in NaOsO₃ by muon spin rotation and NMR spectroscopy. *J. Phys.: Condens. Matter.* **2021**, *33* (33), 335802-1-8.
- Feng, H. L.; Kang, C.-J.; Manuel, P.; Orlandi, F.; Su, Y.; Chen, J.; Tsujimoto, Y.; Hadermann, J.; Kotliar, G.; Yamaura, K.; McCabe, E. E.; Greenblatt, M., Antiferromagnetic Order Breaks Inversion Symmetry in a Metallic Double Perovskite, Pb₂NiOsO₆. *Chem. Mater.* **2021**, *33* (11), 4188-4195.



【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】

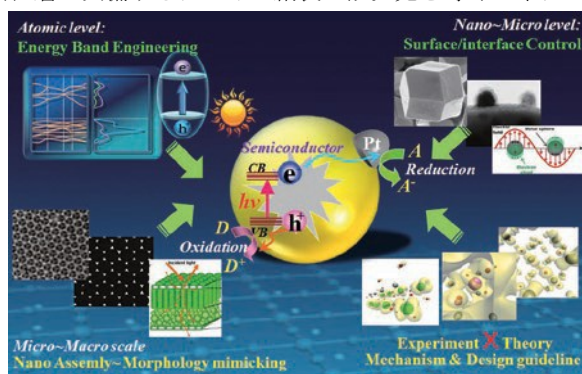
当研究室では光触媒などの光誘起機能性材料の研究開発を行っている。実験と理論の連携でバンド構造制御、ナノ構造制御による新規材料の創製・新機能の発掘、メカニズムの解明及び環境保全・新エネルギー製造への応用に関する研究を実施している。また、量子ドットやペロブスカイトナノ結晶の化学合成および光学応用に関する研究も進めている。

【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 13名（うち外国人博士 11名，女子学生博士 3名）

【教育・研究成果】

＜受賞＞2021 Highly Cited Researcher・Clarivate Analytics（葉金花教授）、＜主な外部資金＞科研費基盤 B（葉金花教授）、科研費基盤B（白幡直人教授）、村田学術振興財団研究助成（白幡直人教授） ＜論文数等＞原著論文数 40報、総説 8報

【代表的な発表論文・著書】

S. Song†, H. Song†, W. Chu, K. Peng, X. Meng, S. Wang, Q. Wang, B. Deng, H. Lin, T. Kako, Jinhua Ye, “An exceptionally active and selective Au-ZnO/TiO₂ hybrid photocatalyst for oxidative coupling of methane to ethane with dioxygen”, *Nature Catalysis*, **2021**, 4, 1032–1042.

S. Luo, H. Lin, Q. Wang, X. Ren, D. Hernández-Pinilla, T. Nagao, Y. Xie, G. Yang, S. Li, H. Song, M. Oshikiri, and J. Ye, “Triggering Water and Methanol Activation for Solar-Driven H₂ Production: Interplay of Dual Active Sites over Plasmonic ZnCu alloy”, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, 143, 12145–1215.

S. Luo, X. Ren, H. Lin, H. Song, and J. Ye, “Plasmonic photothermal catalysis for solar-to-fuel conversion: Current status and prospects”, *Chem. Sci.*, **2021**, 12, 5701 (Review).

İ. N. G. Özbilgin, T. Yamazaki, J. Watanabe, H. T. Sun, N. Hanagata, N. Shirahata “Water-Soluble Silicon Quantum Dots toward Fluorescence-Guided Photothermal Nanotherapy”, *Langmuir* **2022**, 38, 5188-5196.

J. K. Chen, B. B. Zhang, Q. Liu, N. Shirahata, O. F. Mohammed, O. M. Bakr, H. T. Sun “Advances and Challenges in Tin Halide Perovskite Nanocrystals”, *ACS Mater. Lett.* **2021**, 3, 1541-1557. (Review)

J. Watanabe, H. Yamada, H. T. Sun, T. Moronaga, Y. Ishii, N. Shirahata, “Silicon Quantum Dots for Light-Emitting Diodes Extending to the NIR-II Window”, *ACS Appl. Nano Mater.*, **2021**, 4, 11651-11660.



【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



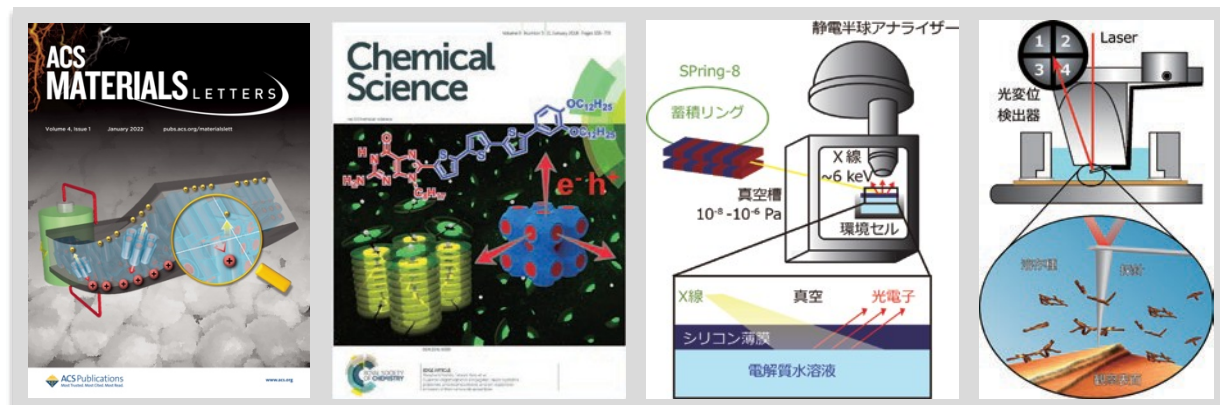
客員教授 増田 卓也

【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 6名 (うち外国人博士 4名, 女子学生博士 1名)

【教育・研究成果】 <受賞> 該当なし、<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 6報、総説 1報、著書 1報、招待講演 5件など

【代表的な発表論文・著書】

R. Endo, T. Ohnishi, K. Takada, T. Masuda, "Instrumentation for tracking electrochemical reactions by x-ray photoelectron spectroscopy under conventional vacuum conditions", Journal of Physics Communications, 5 (2021) 015001.

J. Uchida, M. Yoshio, T. Kato, "Self-healing and shape memory functions exhibited by supramolecular liquid-crystalline networks formed by combination of hydrogen bonding interactions and coordination bonding", Chemical Science, 12 [17] (2021) 6091–6098.