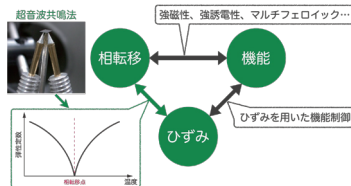


超音波共鳴法—弾性・非弾性特性から探る相転移とひずみの相互作用

#相転移 #ひずみ #熱電材料 #強誘電体 #ドメイン境界

研究内容

超音波共鳴法は試料を“共振”させることにより数 mm 角程度の一つの直方体試料から全ての独立な弾性定数を決定可能な手法です。また、共鳴ピークの形状から各共鳴振動モードに対応する内部摩擦も計測可能です。私は超音波共鳴法を用いて 10-1300K の温度域で物質の弾性・非弾性特性を計測するための装置を自作し、相転移に起因する弾性・非弾性異常の観点から様々な機能性材料の相転移とひずみの相互作用を調べています。本装置を利用したいという方はいつでもお気軽にご連絡ください。



Develop+ 応用分野

熱電材料、マルチフェロイック材料、強誘電体デバイス、ドメイン境界工学



足立 寛太 ADACHI Kanta

附属フューチャーイノベーションセンター /
機械工学専攻 助教
機能構造学講座 機能材料力学領域 中村研究室

論文・解説など

- [1] K. Adachi *et al.*, *Phys. Rev. B* 109, 144413 (2024).
- [2] K. Adachi *et al.*, *Intermetallics* 142, 107456 (2022).
- [3] K. Adachi *et al.*, *J. Appl. Phys.* 124, 085102 (2018).

連絡先HP



フォトニックナノジェットを用いた超微細レーザ加工

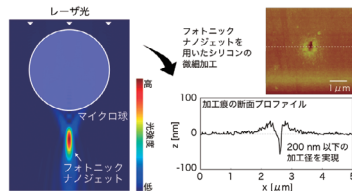
#レーザ加工

#ナノテクノロジー

#光応用技術

研究
内容

- 直径数マイクロメートルのマイクロ球にレーザを照射することで発生するフォトニックナノジェットの小さいビーム径かつ長い伝搬距離といった特異な光学特性を微細加工に応用。
- 光の回折限界よりも小さい超微細な加工が可能であることを実証。
- マイクロ球に入射する光の振幅や位相の制御を駆使したフレキシブルなフォトニックナノジェット制御技術を開発中。
- 現在、フォトニックナノジェットを用いた加工技術にとどまらず、新たな計測技術への応用に奮闘中。



Develop+

応用分野

高機能デバイス作製分野、計測分野



上野原 努 UENOHARA Tsutomu

機械工学専攻 助教

統合設計学講座 ナノ加工計測学領域
高谷・水谷研究室



論文・解説など

- [1] 上野原, 水谷, 高谷, 精密工学会誌, 86(1), 113-119 (2020)
- [2] T Uenohara et al., *Precision Engineering*, 60, 274-279 (2019)
- [3] T Uenohara et al., *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 66(1), 491-494 (2017)

連絡先HP



Pulsed YAG Laser による分光 / 成膜 / 元素分析 & 口腔衛生への TiO_2 触媒作用の応用

パルス YAG レーザー # LIF # PLD # LIBS # TiO_2 # ラジカル

研究
内容

Pulsed YAG Laser を用いて、レーザー誘起蛍光 (LIF) 分光、パルスレーザー堆積 (PLD) 法やレーザー誘起絶縁破壊分光 (LIBS) の実施をサポートします。LIF 分光では気体 / 固体 / 液体の時空間分解 LIF スペクトル診断、PLD 成膜では金属窒化物や金属酸化物などの成膜実施をサポートします。LIBS 分析では、検量線不要の CF-LIBS も含めて、ほぼ非破壊の元素組成分析の実施をサポートします。阪大コアファシリティ機構の共用機器システムに参画しています。口腔衛生に適した触媒反応を誘起できる TiO_2 層 (電極) 酸化チタンの調製と生菌への効果を研究しています。

Develop+
応用分野

ナノ粒子、超高速通信、金属錯体、微量元素検出、プラズマプロセス、機能性薄膜



押鐘 寧 OSHIKANE Yasushi

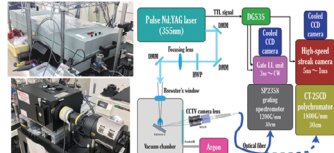
物理学専攻 助教

精密工学講座 量子計測領域 萩研究室



波長可変OPOパルスレーザー/ナノ・マイクロ秒 時間分解分光測定システム

1. 紫外/可視/近赤外における任意波長の波長可変パルスレーザー光を用いたレーザー分光計測が可能。
2. レーザー誘起蛍光・燐光、レーザー生成プラズマ燐光、レーザー誘起過渡吸収、レーザーラマン散乱等について時間分解分光計測が可能。
3. パルスレーザー堆積法による成膜実験が可能。
4. 高速・高感度検出系による高速微細光の計測にも対応。



論文・解説など

- 1) 溶液酸化と高温焼成により形成した棒状電極表面の酸化チタン層による通電触媒反応, R8年度精密工学会春季大会, J28 (2026)
- 2) 口腔衛生のためのOHラジカル発生用に特化した酸化チタン電極の特性評価とアナターゼ型薄膜のPLD製作, R7年度精密工学会秋季大会, I31 (2025)
- 3) Y.Oshikane., LIBS-2020, Poster Session2, 25 (2020)

連絡先HP



単一微粉炭粒子燃焼における 燃焼生成物に対する光学計測

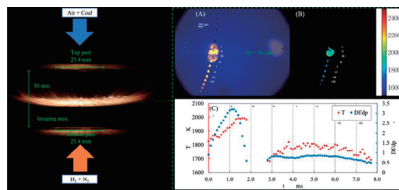
固気混相流

微粉炭

レーザー計測

研究
内容

粒径が数十 μm の大きさの微粉炭が、揮発分放出から燃焼までの数 ms 程度の時間で起こる現象の研究をしています。高い時間・空間分解能が必要なため、高速度カメラ、長作動距離顕微鏡、10kHzNd:YVO₄ レーザーなどの装置を用いています。バックライト撮影、レーザー誘起蛍光法 (LIF) などの計測手法によって、単一の微粉炭粒子が燃焼するときの温度、化学種やすすの分布を可視化することができました。現在は、構築した手法を用いて脱炭素エネルギーの一つとして着目されているアンモニアとの混焼時の微粉炭の燃焼挙動について調べています。



Develop+

応用分野

ボイラー、発電



澤田 晋也 SAWADA Shinya

機械工学専攻 助教

熱流動態学講座 燃焼工学領域 赤松研究室



論文・解説など

- [1] Shinya Sawada, *Energy & Fuels*, 4-10(2020), 12918-12925.
- [2] Shinya Sawada, *Journal of Thermal Science and Technology*, 16-1(2021), JTST0011.
- [3] 澤田晋也, 日本機械学会論文集, 87-898(2021), 20-00422-20-00422.

連絡先HP



生体内部の観察に向けた超解像顕微鏡の開発

#光学顕微鏡

#超解像

#蛍光

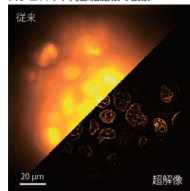
#非線形

#補償光学

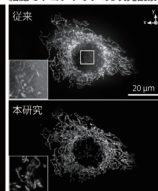
研究
内容

超解像顕微鏡は従来の光学顕微鏡の空間分解能を超えた観察を可能とする技術であり、様々な光学的工夫を用いて開発されています。しかし共通して、試料表層付近でしか機能しないという課題があります。これは焦点外からの背景光や試料の屈折率変化による収差が原因です。私は非線形な蛍光応答による背景光の抑制や、補償光学による収差補正を用いることで、これらの問題を解決し生体内部の観察が可能な超解像顕微鏡の開発を行っています。

スフェロイド内部細胞核の観察



細胞ミトコンドリアの3次元観察



Develop+

応用分野

バイオイメージング、医療、創薬



天満 健太 TEMMA Kenta

附属フューチャーイノベーションセンター /
物理学系専攻 助教

応用物理学講座 ナノフォトニクス領域 藤田研究室



論文・解説など

- [1] K. Temma, R. Oketani et al., Nat. Methods, 21, 889-896 (2024)
- [2] K. Temma et al., Opt. Express, 31(17), 28503-28514 (2023)
- [3] K. Temma et al., Opt. Express, 30(8), 13825-13838 (2022)

連絡先HP



強誘電性と三次元構造の融合による 高性能液晶材料の創出

#液晶

#ソフト強誘電体

#電気光学効果

#光変調

研究
内容

ブルー相液晶は、光学的等方性と高速応答性を備えた機能性液晶ですが、従来は複屈折変調量の小ささと高駆動電圧が課題とされてきました。本研究では、強誘電性ネマティック液晶 (FNLC) をブルー相ポリマーネットワークに注入し、強誘電性を保ったまま三次元構造を構築・固定化することで、新たな液晶材料「BPPT-FNLC」を実現しました。本材料は、0.1 を超える大きな複屈折変調とサブマイクロ秒の高速応答を、低電圧で達成可能であり、次世代の高速・高効率な光変調素子への応用が期待されます。

Develop+

応用分野

光位相変調素子、光シャッター、回折素子

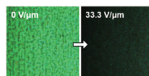
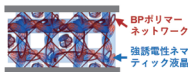


仲嶋 一真 NAKAJIMA Kazuma

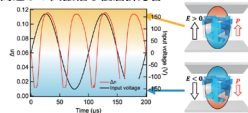
電気電子情報通信工学専攻 助教
エレクトロニクスデバイス講座
有機フレキシブルシステム領域 福田研究室



◆ BPPT-FNLCの配向挙動



◆ 高速かつ大振幅の複屈折応答



論文・解説など

- [1] K. Nakajima *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 16, 66552 (2024).
- [2] K. Nakajima *et al.*, *ACS Appl. Opt. Mater.*, 3, 601 (2025).

連絡先HP



走査トンネル顕微鏡を用いた 分子レベルでのキラル認識機構の解明

#走査トンネル顕微鏡

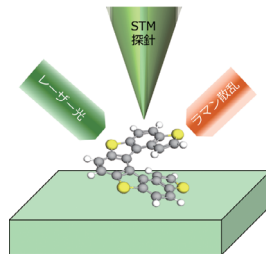
#探針増強ラマン散乱

#キラリティー

#円偏光発光

研究
内容

自然界には、キラルをもつ分子が数多く存在しており、分子のキラル認識が生化学反応の反応機構に重要な影響を及ぼす。その詳細な理解には単一分子での相互作用を調べる必要がある。そこで、キラル認識機構の単一分子レベルからの解明を目指し、走査トンネル顕微鏡でキラル分子を単一分子レベルで観察している。また、探針増強ラマン散乱やトンネル電流誘起発光で、分子の振動モードや発光スペクトルを得ることでキラル識別に役立てている。将来的にはこれらの測定系を利用して、単一分子レベルでのスピンを検出することを目指している。



Develop+
応用分野

創業関連、フォトニクスデバイス



服部 卓磨 HATTORI Takuma

物理学系専攻 助教
精密工学講座 原子制御プロセス領域 桑原研究室



論文・解説など

- [1] T. Hattori et al., *Journal of Physics: Condensed Matter, IOP Science*, 31; 255001-1 -6, 2019
- [2] T. Hattori et al., *Physical Review Materials, American Physical Society*, 2; 044003-1 -7, 2018
- [3] T. Hattori et al., *Surface Science, Elsevier*, 655; 1-6, 2017

連絡先HP



発生と疾病に関するバイオフィトメカニクス研究

#生物物理

#臓器恒常性

#疾病

#光イメージング

研究
内容

私はレーザー光による複雑系ソフトマターの計測・制御を進めてきました。対象とするソフトマターは、タンパク質分子結晶から臓器までの幅広い「動く、生きたソフトマター」であり、そのしなやかさを生む「物性と構造」の定量解明を目指しています。

これまでに、独自のイメージング技術から肝臓や筋肉、大腸、軟骨といった多様な臓器の恒常性に力学特性（硬さ）が果たす役割を次々解明してきました。

今後もバイオロジー・フォトンクス・メカニクスの融合領域を皆さんと切り拓いていきます。

Develop+

応用分野

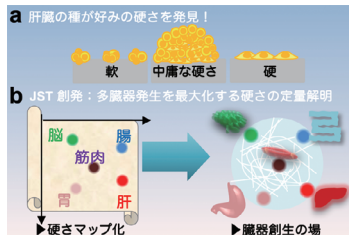
硬さに基づく再生医療、がん治療、メカノバイオフィotonクス



松崎 賢寿 MATSUZAKI Takahisa

附属フューチャーイノベーションセンター/
物理学系専攻 助教

応用物理学講座 分子フォトンクス領域 吉川研究室
若手卓越支援部門 若手卓越教員



論文・解説など

- [1] 松崎賢寿、超解像反射干渉顕微鏡の開発, 日本光学会「光学」2025
- [2] Matsuzaki et al., Proceedings of the National Academy of Sciences 2024.
- [3] Matsuzaki et al., J. Phys. Chem. Letter, 2022 (Suppl. Cover)&2024.

連絡先HP



電気化学界面設計による センシングと触媒反応の開拓

#電気化学センサー

#イオン液体

#ナノ構造電極

#電気化学分子変換

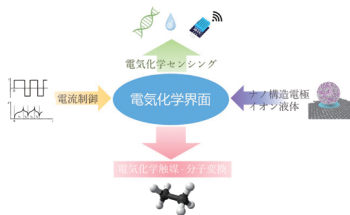
#電気化学触媒

研究
内容

電流制御などの新しい電気化学測定手法を基盤とし、従来の電位制御法では評価が難しい複雑環境における電気化学センシング手法を開発する。

電気化学的手法によるアルカンの変換反応やガス分子の電気化学反応に取り組み、エネルギー変換や化学プロセスへの応用に向けた電気化学反応系を構築する。

イオン液体やナノ粒子修飾電極を用いた電気化学界面を設計し、電極反応の特性評価およびセンシング性能の向上を実現する。



Develop+

応用分野

計測分析技術、触媒・分子技術、エネルギー



姚宇 YAO Yu

応用化学専攻 助教

物質機能化学講座 物理有機化学領域 櫻井研究室



論文・解説など

- [1] P.Gogoi, et al., ChemElectroChem2023, 10, e202201006.
- [2] Yu Yao, et al., Electrochimica Acta, 2025, 537, 146900.
- [3] Y.Yao, et al., Chem. Rec.2023, 23, e202200274.

連絡先HP

