

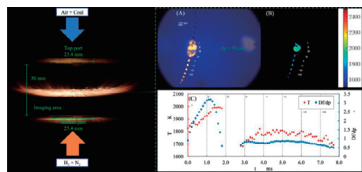
単一微粉炭粒子燃焼における 燃焼生成物に対する光学計測

キーワード 固気混相流、微粉炭、レーザー計測

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



ここがポイント！【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。



応用分野

ボイラー、発電

論文・解説等

- [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 URL

<http://www-combu.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>



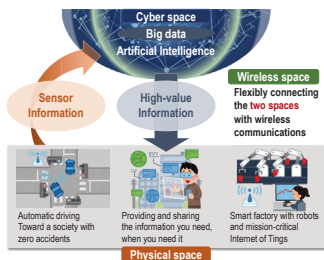
無線通信のための 統計的信号処理の設計

キーワード 無線通信工学、情報理論、ベイズ推論、信号処理、機械学習

高橋 拓海 TAKAHASHI Takumi

電気電子情報通信工学専攻 助教

通信システム工学講座 ワイヤレスシステム工学領域 三瓶研究室



ここがポイント！【研究内容】

- IoT 社会を支える情報基盤の創出を目的に、超多数の端末を同時にネットワークへ接続するための無線アクセス技術を開発。
- 統計的信号処理と機械学習を融合し、従来のモデル駆動設計とデータ駆動設計を組み合わせた新しいアルゴリズム開発の枠組みを研究。
- 多数センサからのデータを統合・適切に処理し、端末の位置情報や動態情報を取得する環境認知技術を開発。
- 企業との共同研究では、ベクトルデータベースを活用したデータ駆動型のスケジューリング処理の開発など、実用化を見据えた研究開発に従事。



応用分野

工学、金融、医療

論文・解説等

- [1] T. Takahashi et al., *IEEE Trans. Wireless Commun.*, 10.1109/TWC.2024.3379122.
- [2] T. Takahashi et al., *IEEE Trans. Wireless Commun.*, 10.1109/TWC.2022.3228326.
- [3] T. Takahashi et al., *IEEE Trans. Wireless Commun.*, 10.1109/TWC.2021.3094970.

連絡先 URL

https://researchmap.jp/takumi_takahashi



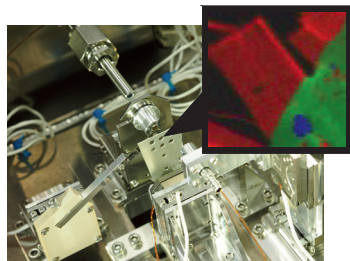
X線顕微分光法で解き明かす物質・材料中の化学状態分布

キーワード X線顕微鏡、マルチスケール、顕微分光、放射光



武市 泰男 TAKEICHI Yasuo

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 先端物性工学領域 小野研究室



ここがポイント！【研究内容】

X線を使った顕微鏡技術に放射光X線を用いたX線吸収分光法を組み合わせると、金属元素の価数、有機材料の官能基、分子配向や磁気状態の分布を可視化することができます。空間分解能は数十nmから μm 、視野は μm ～cm、軽元素に敏感な軟X線から鉱物に適した硬X線まで、さまざまなX線顕微分光法の技術を有しています。これらの観察技術と統計解析や機械学習を組み合わせ、材料の機能を発現するしくみや物質中で化学反応が伝搬するようすを解き明かします。

応用分野	製鉄材料、磁性体、地球外物質
論文・解説等	[1] Y. Takeichi et al., <i>Rev. Sci. Instrum.</i> , 87, 013704 (2016). [2] Y. Takeichi et al., <i>Microsc. Microanal.</i> , 24(Suppl 2), 484 (2018). [3] Y. Takeichi et al., <i>ISIJ Int.</i> 63, 2017 (2023).
連絡先 URL	https://nano-ap.eng.osaka-u.ac.jp/



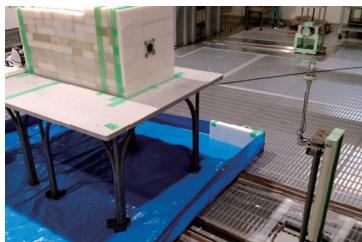
ホウ素中性子捕捉療法のための液体減速型中性子スペクトロメーターの開発

キーワード Neutron, spectrometer, Boner sphere, unfolding, Bayes theorem



玉置 真悟 TAMAKI Shingo

環境エネルギー工学専攻 助教
量子エネルギー工学講座 量子反応工学領域 村田研究室



ここがポイント！【研究内容】

ホウ素中性子捕捉療法（Boron Neutron Capture Therapy, BNCT）は中性子を活用した画期的ながん治療法です。BNCTの研究は医療分野や薬学分野、物理学分野の領域に幅広くわたりますが、私はその中でも物理学分野の、BNCTを実施するための装置である加速器中性子源開発に関する研究を行っています。この研究の中で、照射される中性子場のエネルギーや照射分布を測定することは患者の方への不要な被ばくを低減し、効率的な治療を行う上で極めて重要です。そこで私はBNCT用加速器中性子源で照射されるBNCT用中性子場のエネルギーを測定するための装置開発を主として行っています。

応用分野	核融合、中性子イメージング
論文・解説等	[1] S. Tamaki et al., <i>Nucl. Instr. and Meth. A</i> , 940 (2019): 435-440. [2] S. Tamaki et al., <i>Radiation Protection Dosimetry</i> , 180, 1-4 (2018): 300-303. [3] S. Tamaki et al., <i>Nucl. Instr. and Meth. A</i> , 870 (2017): 90-96.
連絡先 URL	http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeqr/seeqr/



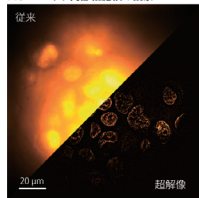
生体内部の観察に向けた 超解像顕微鏡の開発

キーワード 光学顕微鏡、超解像、蛍光、非線形、補償光学

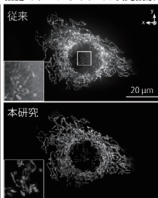
天満 健太 TEMMA Kenta

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

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



ここがポイント！【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、試料表面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。



応用分野

バイオイメーキング、医療、創薬

論文・解説等

- [1] K. Temma et al., *bioRxiv*, <https://doi.org/10.1101/2023.06.19.545558>, (2023)
- [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 URL

http://lasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp/home_j.html

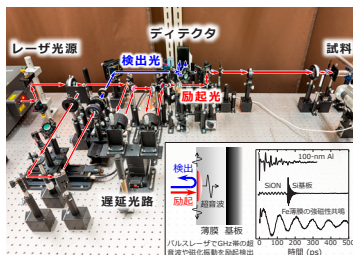


極短パルスレーザを用いた GHz-THz 帯の音響・磁性計測

キーワード 薄膜、センサ、弾性定数、スマートフォン、スピントロニクス

長久保 白 NAGAKUBO Akira

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
精密工学講座 量子計測領域 荻研究室



ここがポイント！【研究内容】

- ・光と音（レーザと超音波）を駆使した独自の計測技術を開発
- ・ナノ材料・GHz 帯の振動現象を励起検出
- ・温度 10 ～ 600K、最大 5T の高磁場下で音速や弾性定数を正確に計測
- ・磁気ダンピング定数や飽和磁化を時間領域における磁化振動から計測
- ・金属、圧電体、磁性体などナノ薄膜やダイヤモンド、タンガステンカーバイドなど超硬材料が主な対象
- ・スマホの無線通信用フィルタの特性解明と材料開発に貢献
- ・光よりも波長が短い超音波によって高感度なバイオセンサの開発やナノワイヤの破断過程のモニタリングへ応用



応用分野

スマートフォン、バイオセンサ、非破壊検査

論文・解説等

- [1] A. Nagakubo et al., *AIP Adv.* 12, 045323 (2022).
- [2] A. Nagakubo et al., *Appl. Phys. Lett.* 116, 021901 (2020).
- [3] A. Nagakubo et al., *Appl. Phys. Express* 13, 016504 (2020).

連絡先 URL

<http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/akira/>



レーザー癌治療のための 治療計画技術



キーワード レーザー治療、光治療、生体組織、散乱、光線力学療法 (PDT)

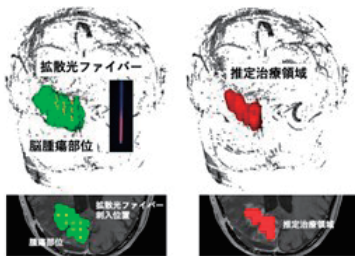
西村 隆宏 NISHIMURA Takahiro

環境エネルギー工学専攻 助教

量子エネルギー工学講座 量子ビーム応用工学領域 栗津研究室



ここがポイント！【研究内容】



光線力学療法 (PDT) などのレーザー光照射による癌治療は、臓器機能を温存性が高い効率的な治療法として、今後の普及が期待されています。一方で、標準化治療として定着するまでには課題があります。そのひとつとして、症例ごとに異なる腫瘍位置やサイズに対して、最適なレーザー光照射条件を決定する手法が確立されていないことにあります。本技術では、生体組織中の光伝搬と光吸収による殺腫瘍過程をモデル化により、その治療効果を推定できます。術前治療計画による安全かつ効率的なレーザー癌治療のサポートにつながります。

応用分野	医療・ヘルスケア分野
論文・解説等	[1] Takahiro Nishimura et al., <i>Lasers in Medical Science</i> 35:1289-1297 (2020). [2] 西村, 下条, 栗津, 日本レーザー医学会誌, 2020-2021, 41 巻, 1 号, p. 37-43. [3] Yu Shimojo et al., <i>Journal of Biomedical Optics</i> 25(4):045002 (2020)
連絡先 URL	http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seemb/seemb/index.html



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



キーワード 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

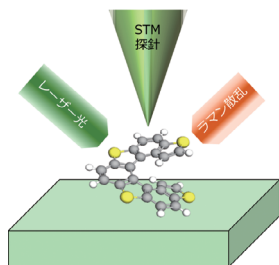
服部 卓磨 HATTORI Takuma

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



ここがポイント！【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。

応用分野	創薬関連、フォトニクスデバイス
論文・解説等	[1] T. Hattori et al., <i>Journal of Physics: Condensed Matter</i> , IOP Science, 31; 255001-1 -6, 2019 [2] T. Hattori et al., <i>Physical Review Materials</i> , American Physical Society, 2; 044003-1 -7, 2018 [3] T. Hattori et al., <i>Surface Science</i> , Elsevier, 655; 1-6, 2017
連絡先 URL	http://www-ss.prec.eng.osaka-u.ac.jp/



柔軟な光無線融合型ネットワーク

キーワード フォトニックネットワーク、デジタル信号処理、5G、IoT

久野 大介 HISANO Daisuke

電気電子情報通信工学専攻 助教

通信ネットワーク工学講座 フォトニックネットワーク工学領域 丸田研究室

ここがポイント！【研究内容】



- 光信号伝送からネットワークリソース制御まで幅広く研究に取り組んでいます。
- 高効率・低コストな光ネットワークの実現を目指します。
- 最近では、災害時の迅速な通信ネットワークの復旧を目指す光無線融合型システムの研究を推進しています。
- 通信キャリアや電気機器メーカーと共同研究を実施中。
⇒ 学術と実用の両面を備える産学連携的な研究活動を推進しています。



応用分野	通信ネットワーク分野、センシング分野、モバイルコンピューティング分野
論文・解説等	[1] D. Hisano et al., <i>IEEE J. Selected Areas in Commun.</i> , 36(11), 2508-2517. 2018. [2] S. Shibita et al., <i>IEEE Photonics Journal</i> , 13(1), 1-15. 2021. [3] H. Takano et al., <i>IEEE Vehicular Technology Conference (VTC2021-Spring)</i> .
連絡先 URL	http://www.pn.comm.eng.osaka-u.ac.jp/home/



発生と疾病に関する バイオフィォトメカニクス研究

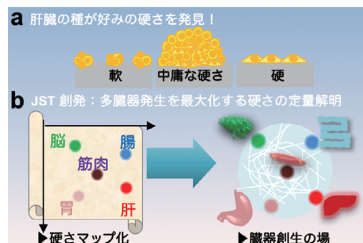
キーワード ソフトマターの物理、臓器発生、がん疾病、光ピンセット、光干渉法

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 分子フォトリニクス領域 吉川研究室

ここがポイント！【研究内容】



幹細胞の分化運命が場の硬さで制御できることが発見され、私は臓器発生や疾病化を司る力学特性とその分子起源を明らかにしたいと考えています。肝臓の種が好む場の力学特性を解明した経験（図 a・Takebe, ..., Matsuzaki, et al., *Cell Stem Cell* 2015.）に基づき、多様な臓器の好みの硬さを計測する技術開発を進めています（図 b・JST 創発 2021）。取得した硬さ情報は、光反応で材料上にプリントアウトして多臓器発生を一挙に促します。バイオリゾロジー・フォトリニクス・メカニクスの融合領域を皆さんと歩んでいきたいです。



応用分野	硬さに基づく再生医療、がん治療、メカノバイオフィォトリニクス
論文・解説等	[1] Kitagawa, ..., Matsuzaki & Tera, <i>Bioconjugate Chem.</i> , 2023 (Front Cover). [2] Taniguchi, Okumura, Matsuzaki, ..., Takeda, <i>Mucosal Immunology</i> 2023. [3] Matsuzaki et al., <i>J. Phys. Chem. Letter</i> , 2022 (Suppl. Cover)&2024.
連絡先 URL	https://note.com/cute_hebe961/



超高精度 X 線ミラーによる極限的 XFEL 集光と放射光 X 線イメージング



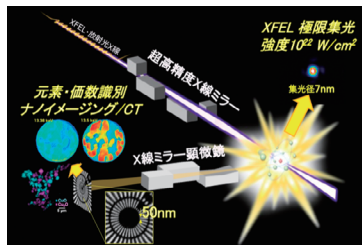
キーワード X 線ミラー、X 線自由電子レーザー、放射光 X 線、X 線ナノ集光、X 線顕微鏡

山田 純平 YAMADA Jumpei

附属精密工学研究センター 助教
物理学講座 超精密加工領域



ここがポイント！【研究内容】



ナノレベルの形状精度と原子レベルの表面粗さで作られた鏡（ミラー）は「理想的な X 線レンズ」として機能します。さらに独自の X 線ミラー光学系を提案・実証することで、X 線自由電子レーザー（XFEL）や高輝度放射光 X 線におけるナノ集光装置や高分解能 X 線顕微鏡の研究開発をしています。極限的サイズまで集光された XFEL は世界最高強度を誇り、非線形 X 線光学や単分子構造解析へと応用されます。X 線ミラーを用いた独自の顕微鏡は、ナノスケール化学状態・元素分布の 3 次元観察が可能なツールとして触媒開発・デバイス診断に応用されます。

応用分野	触媒・デバイス開発、非線形 X 線光学、蛋白質構造解析
論文・解説等	[1] J. Yamada et al., <i>Optica</i> 7, 367-370 (2020). [2] J. Yamada et al., <i>IUCrJ</i> 8, 713-718 (2021). [3] 山田純平, <i>Isotope News</i> 781 巻, 28-31, 2022 年 6 月.
連絡先 URL	http://www-up.prec.eng.osaka-u.ac.jp/



多波長による気象センシング技術の開発



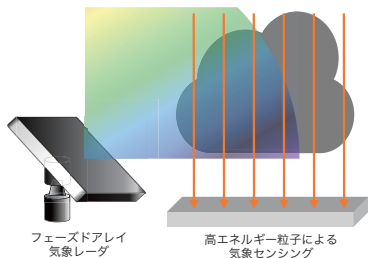
キーワード 気象災害、積乱雲、落雷、放射線計測、電波計測

和田 有希 WADA Yuuki

電気電子情報通信工学専攻 助教
システム・制御工学講座 センシングシステム領域 牛尾研究室



ここがポイント！【研究内容】



ゲリラ豪雨や線状降水帯といった気象現象は時として大規模な災害をもたらすことから、その正確な観測・予測が社会的に重要となっています。私はフェーズドアレイ気象レーダを中心とした電波による次世代のリモートセンシング技術の研究開発を行いつつ、さらに高エネルギー粒子を用いた全く新しい気象センシング技術を組み合わせることで、積乱雲の発達や落雷といった極端気象現象のより正確な観測・予測手法の開発を行っています。

応用分野	気象、防災、リモートセンシング
論文・解説等	[1] Y. Wada et al., <i>Geophysical Research Letters</i> , 48, e2020GL091910 (2021) [2] Y. Wada et al., <i>Physical Review Letters</i> , 123, 061103 (2019) [3] Y. Wada et al., <i>Communications Physics</i> , 2, 67 (2019)
連絡先 URL	https://yuuki-wd.space

