

ANNUAL REPORT

2024 年度

国立大学法人 電気通信大学

量子科学研究センター

ANNUAL REPORT 2024 年度

INDEX

目次

1 教員紹介	1
2 研究成果	2
3 2024 年度外部発表	
3-1 学術論文	14
3-2 MISC (総説・解説)	23
3-3 著書	26
3-4 特許	26
3-5 国際会議招待講演・基調講演	26
3-6 国内会議招待講演・基調講演	28
3-7 活動報告 (メディア・受賞)	29
3-8 その他	30
4 2024 年度外部研究費	
4-1 科学研究費 (新規)	32
4-2 科学研究費 (継続)	32
4-3 その他外部資金	34

1. 教員紹介

センター長	教授	清水 亮介
副センター長	教授	渡邊 恵理子

AMO 科学研究部門

部門長	教授	森下 亨
副部門長	教授	斎藤 弘樹
	教授	清水 亮介
	教授	酒井 剛
	准教授	遠藤 晋平
	准教授	小川 朋宏
	准教授	岸本 哲夫
	准教授	鈴木 淳

極限計測科学研究部門

部門長	教授	美濃島 薫
副部門長	教授	宮本 洋子
	教授	桂川 眞幸
	教授	張 贇
	教授	渡邊 恵理子
	准教授	浅原 彰文
	准教授	大饗 千彰
	准教授	加藤 峰士
	准教授	庄司 暁

物質科学研究部門

部門長		
副部門長		
	教授	佐々木 成朗
	教授	沈 青
	教授	瀧 真清
	教授	平野 誉
	准教授	坂野 昌人
	准教授	谷口 淳子

2. 研究成果

森下 亨

量子科学研究センター

原子・分子・光物理学分野における理論的研究を行っている。当該年度は、主に、高強度レーザー場中の原子・分子ダイナミクスに関するいくつかの研究を進め、得られた結果をまとめて学会にて発表した。

二成分超流動乱流におけるコルモゴロフ・ヒンゼスケール

門倉 強¹, 齋藤 弘樹^{2,3}

¹ 株式会社シーデックス, ² 基盤理工学専攻, ³ 量子科学研究センター

水の中に油を注ぎかき混ぜると、油は複数の液滴に分裂する。かき混ぜが強ければ強いほど液滴は分裂が進みより小さい液滴となる。1950年代、コルモゴロフとヒンゼは乱流のスケールリング則をこのような液滴の分裂に適用し、かき混ぜのエネルギー注入率と液滴の平均サイズの間で普遍的な冪乗則が成り立つことを見出した。本研究はこの理論を二成分超流動体の量子乱流に拡張した研究である。液滴サイズは大きい領域では、超流動量子乱流においても従来のコルモゴロフ・ヒンゼのスケールリング則が成り立つことを数値シミュレーションで明らかにした。さらに、強くかき混ぜて液滴が小さくなる領域では、不確定性原理から生じる液滴の量子力学的運動エネルギーが顕著になり、その結果量子乱流特有の新しい冪乗則が出現することを見出した。

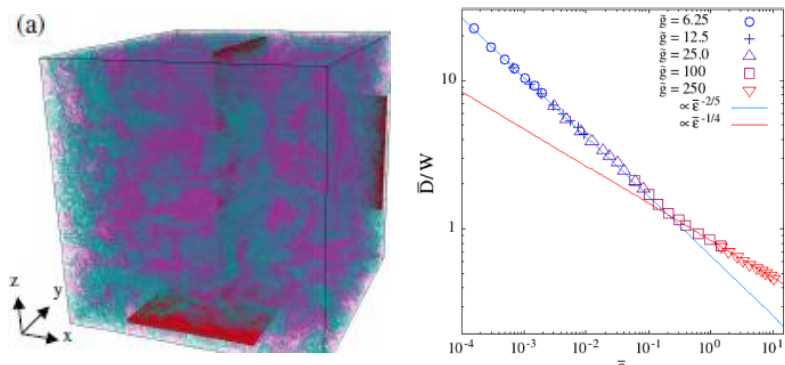


図1：左図は2成分超流動体が板状の外部ポテンシャルによってかき混ぜられている様子。右図はエネルギー注入率に対する液滴の平均サイズ。

参考文献

[1] T. Kadokura and H. Saito, Kolmogorov-Hinze Scales in Turbulent Superfluids, Physical Review Letters 133, 256001 (2024)

半導体から生成された偏光量子もつれ光子の周波数分解計測

磯 大空、清水 亮介^{1,2}

¹ 基盤理工学専攻, ² 量子科学研究センター

単一光子カメラを用いた二次元量子分光計測装置に偏光量子状態トモグラフィ装置を組み合わせた。これにより、半導体中の励起子分子状態を経て放出された2光子に対し、量子もつれを指標とした周波数分解二次元量子もつれ分光計測が可能となる。単一光子カメラ上での各測定データ点に対して、2光子の波長の組み合わせに対応する二次元スペクトル空間の各点において、偏光密度行列を再構成した。さらに、再構成した各密度行列から、量子もつれの度合いを示す指標であるtangleと、量子状態の純粋度の指標であるlinear entropyを算出し、二次元スペクトル上にマッピングを行った。これらの結果は、半導体から生成された量子もつれ光が二次元空間において特定の分布を示すこと、すなわち量子もつれのスペクトル分布を明瞭に観測できることを示した。これにより、周波数分解型量子もつれ分光計測が有効であることを実証した。

Large Millimeter Telescope 用ミリ波帯広帯域受信機 FINER の開発

Takeshi Sakai^{1,2}, Kang Haoran³, Kojima Takafumi³, Tamura Yoichi⁴, Tetsuka Airi¹, Masui Sho², Takekoshi Tatsuya⁵

¹ 基盤理工学専攻, ² 量子科学研究センター, ³ 国立天文台, ⁴ 名古屋大学, ⁵ 北見工業大学

我々は、メキシコに設置された口径50 mの電波望遠鏡Large Millimeter Telescope (LMT) に搭載する広帯域ミリ波受信機 FINER (Far-Infrared Nebular Emission Receiver)の開発を行っている。FINER は、宇宙再電離期からその後にかけての銀河形成過程を明らかにすることを主目的とし、遠方銀河からの赤方偏移したOIII 88 μm 線およびCII 158 μm 線（ミリ波帯で観測される）を高感度に観測するための装置である。FINERには、120-210 GHz帯および210-360 GHz帯をカバーする、両偏波・サイドバンド分離型の広帯域ヘテロダイン受信機が搭載される。

本年度は、LMTに最適化した受信機光学系の設計を進展させた。楕円鏡を用いた周波数非依存な光学系を採用することで、広い周波数帯域にわたり高い開口効率を確保できる見通しを得た（図1）。導波管部品の開発では、コルゲートホーン、OMT、2SBユニットの設計・試作・評価を進めた。特に 210-360 GHz 帯では主要部品の性能評価を完了し、低反射・低交差偏波特性、良好な偏波分離性能、実用上十分な側波帯分離性能を確認した。120-210 GHz 帯についても OMT の開発を完了し、他の主要部品についても順調に開発を進めた。さらに、受信機の中核となる広帯域 SIS ミキサの開発を進め、210-360 GHz 帯では試作素子の作製と評価を実施し、要求を満たす低雑音性能を達成した。以上により、FINER の実機搭載に向けた基盤技術を着実に確立し、今後のシステム統合試験およびLMTへの実装に向けて重要な進展を得た。

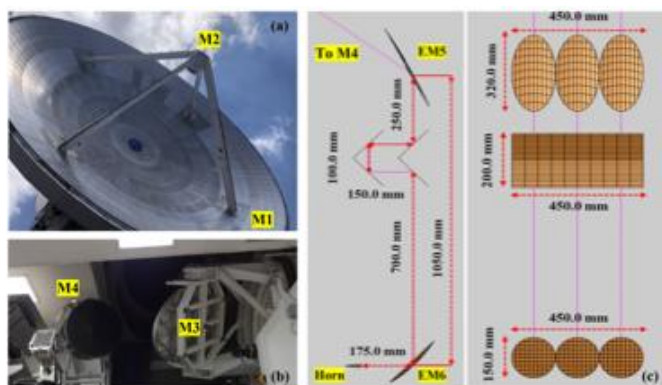


図1. Large millimeter telescopeの写真と光学系の模式図

参考文献

[1] Kang, Haoran; Kojima Takafumi; Sakai, Takeshi; Tamura Yoichi; Tetsuka Airi; Masui Sho; Takekoshi Tatsuya, " Development status of wideband millimeter-wave receivers for LMT-FINER", Proceedings of the SPIE, Volume 13102, id. 131020J 14 pp. (2024).

冷却原子や原子核における Efimov 状態の普遍的挙動

遠藤 晋平^{1,2}

¹ 基盤理工学専攻, ² 量子科学研究センター

Efimov 状態をはじめとする、量子少数多体問題の理論研究を行った。まず、冷却原子における Efimov 状態に対する双極子相互作用の効果を解明する研究も行った [1]。近年の冷却原子実験の進展により、磁気双極子相互作用が強い冷却原子気体が発見され、従来の van der Waals 型相互作用と同程度に双極子相互作用が強い量子少数多体系の観測ができるようになった。私は、指導委託学生らとともに、冷却原子における Efimov 状態が双極子相互作用の効果により、従来と異なる普遍的な量子 3 体現象を発見させることを解析計算および数値計算により明らかにした。本研究結果をまとめた論文は、2024 年 9 月に Physical Review A より出版された [1]。国内ワークショップでも発表を行い、学生発表賞を受賞するなど高く評価された。また、冷却原子におけるエフィモフ状態や原子核における 3 体現象に関する俯瞰的理解を目指したレビュー論文を出版した [2]

これらの原子核や冷却原子における量子 3 体現象を探ることは、量子多体現象や物性現象を理解することにもつながる。このように少数系の知見を多体系に活用する研究として、まず、冷却原子や固体物性、原子核ハドロン現象において出現するポーラロン現象に関する研究を行った [3]。特に、ポーラロン間に従来知られていた実数ポテンシャルに加えて、虚数ポテンシャルも発生することを発見した [3]。また、量子少数系の手法をトポロジカル量子現象が現れる物性理論に適用することで、梯子状物質におけるトポロジカル量子を分類する研究に貢献した [4]。さらに、量子少数系の知見を利用した量子制御研究も行い、望んだ量子状態を高速・高忠実度で実現する新手法を提案、量子制御における量子ムペンバ効果を発見する研究を行った [5]。

参考文献

- [1] Kazuki Oi, Pascal Naidon, **Shimpei Endo**, "Universality of Efimov states in highly mass-imbalanced cold-atom mixtures with van der Waals and dipole interactions", Phys. Rev. A 110, 033305 (2024)
- [2] **Shimpei Endo**, Evgeny Epelbaum, Pascal Naidon, Yusuke Nishida, Kimiko Sekiguchi, Yoshiro Takahashi, "Three-body forces and Efimov physics in nuclei and atoms", Eur. Phys. J. A. 61, 9 (2025)
- [3] Yukinao Akamatsu, **Shimpei Endo**, Keisuke Fujii, Masaru Hongo, "Complex-valued in-medium potential between heavy impurities in ultracold atoms", Phys. Rev. A 110, 033304 (2024)
- [4] Wen-Chuang Shang, Yi-Ning Han, **Shimpei Endo**, Chao Gao, "Topological phases and edge modes of an uneven ladder", Chinese Physics B, 33(8) 080202 (2024)
- [5] Mohamed Boubakour, **Shimpei Endo**, Thomás Fogarty, Thomas Busch, "Dynamical invariant based shortcut to equilibration", Quantum Sci. Technol. 10, 025036 (2025)

量子ベイズ統計学におけるパラメータ推定誤差評価法の提案と比較

鈴木 淳^{1, 2}

¹情報・ネットワーク工学専攻, ²量子科学研究センター

量子状態のパラメータを推定する問題は古典系を用いた推定精度限界を超える精密測定が可能になることから近年注目を集めている問題であり, 現在までに様々研究がなされてきた. 本研究では, 事前確率が与えられたもとのベイズリスクに対する誤差限界と有限長と漸近的な設定での誤差限界の性質について調べることで, 量子統計学における基礎的な貢献を果たした.

量子統計学においてベイズリスクを評価する問題は 1960 年代後半から研究がなされたが, 2000 年代以降, 量子計測・量子センシングの分野で新たな誤差限界評価方法が提案され, 現在も未だ未解決問題の 1 つである. 本研究の 1 つ目として, 文献[1]で提案したベイズリスクに対する下界を近似する解析的な表現を得た[2]. 次に, この近似的な下界が先行研究で知られている下界より常に良いことも証明した[5]. また, 文献[1]で提案されたベイズリスクに対する下界を数値計算により最適化問題として計算する Python のソルバの開発を行い[3], 具体的なモデルに対して数値計算を行うとともに, 最適化問題として双対問題の性質を調べた[4]. これらの成果により文献[1]で提案された下界の性質を明らかにした. これらは量子統計学における基礎的な貢献である.

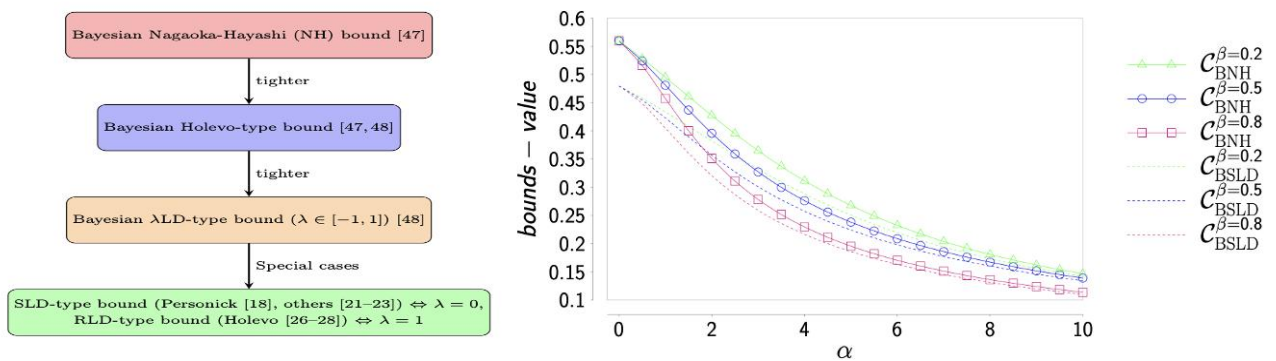


図 1 提案する推定誤差評価法の関係 (左図). 開発した Python ソルバを用いた推定誤差評価 C_{BNH} の結果と既存評価法 C_{SLD} との比較 (右図, β はモデルのパラメータ).

参考文献

- [1] Jun Suzuki, *Bayesian Nagaoka-Hayashi Bound for Multiparameter Quantum-State Estimation Problem*, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, E107 A3, 510-518, 2024 年 3 月.
- [2] Jianchao Zhang, Jun Suzuki, *Bayesian Logarithmic Derivative Type Lower Bounds for Quantum Estimation*, Preprint arXiv 2405.10525, 2024 年 5 月.
- [3] Zhao Kehan, Jun Suzuki, *A Python Based Toolkit for Efficient Computation of Bayesian Nagaoka-Hayashi Bound for Quantum Multiparameter Estimation*, Proc. of the 24th Asian Quantum Information Science Conference P2(50) 380, 2024 年 8 月.
- [4] Zhao Kehan, Jun Suzuki, *Lagrangian Duality for the Bayesian Nagaoka-Hayashi Bound and Application to Multiparameter Qubit Estimation*, 第 47 回情報理論とその応用シンポジウム, 2024 年 12 月.
- [5] Jianchao Zhang, Jun Suzuki, *Maximum Bayesian Logarithmic Derivative Type Lower Bounds for Quantum Multiparameter Estimation*, 第 47 回情報理論とその応用シンポジウム, 2024 年 12 月.

二波長光コムを用いた非同期光サンプリングによる単一光子レベルの超高速パルス評価

小森 孟¹, Koviri Prasad¹, 浅原 彰文^{1, 2}, 加藤 峰士^{1, 2}, 清水 亮介^{1, 2}, 美濃島 薫^{1, 2}

¹基盤理工学専攻, ²量子科学研究センター

単一光子レベルの時間分解計測技術は、極微弱光検出を必要とする超高速光エレクトロニクス技術、バイオイメージングや環境計測、量子情報などの広範囲な分野で様々な応用が期待される。我々はこれまでに、検出器の応答速度に制限されない時間分解計測法である、光コムの制御性を活かした波長帯域が大きく異なる Er・Yb ファイバコムによる二波長同期光コム光源を用いた非同期光サンプリング (Asynchronous Optical Sampling, ASOPS) 法によるフォトンカウンティング法を開発した[1]。本研究ではゲートパルスの時間波形の高品質化を行い、フェムト秒時間分解能の実現と、単一光子レベル超短パルスのさらなる詳細評価法の開発を行った。

図 1(a)に実験構成を示す。信号光として減光フィルタで単一光子レベルまで減衰した Er コム (中心波長 1560 nm、 $f_{\text{rep, Er}} = 107$ MHz) と、ゲートパルスとして高出力 Yb コム (中心波長 1050 nm、 $f_{\text{rep, Yb}} = 750$ MHz、パルス幅 81 fs、平均出力 1.5 W) [2]を用いて、ASOPS 法による単一光子レベル相互相関測定を行った。ゲートパルスを分散調整により高品質化し、時間分解能向上と、周波数チャープを含めた詳細評価の実現を目指した。単一光子信号を 50 万回 (500 秒間) 積算した結果 (図 1(b))、半値幅 151 fs の相互相関波形が得られた。また、この pW レベルの ASOPS 信号 (赤線) は、減衰しない mW レベルの ASOPS 信号 (青線) と裾部分を含めてよく一致した。次に、信号光出力と分散補償ファイバ間のシングルモードファイバの長さを変えることで、信号光パルスの受ける分散量を系統的に変化させ、単一光子レベル ASOPS 相互相関計測した結果を図 1(c)に示す。相互相関波形が半値幅 151 fs ~ 611 fs の範囲で変化している結果が得られ、減衰しない mW パルスに対して行った標準的な FROG 測定結果とよく一致した。これにより、フェムト秒時間分解能で単一光子レベル超短パルスの時間・周波数関係であるチャープ特性の詳細評価技術を実証した。

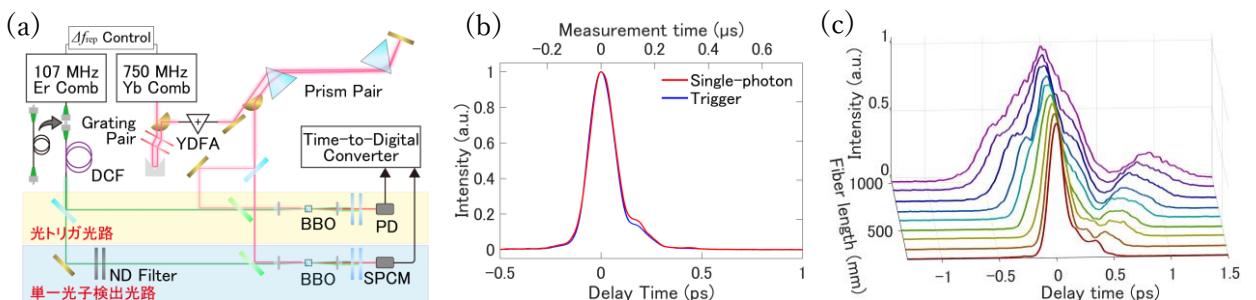


図 1 (a) 二波長光コムを用いた単一光子レベルの ASOPS 測定の実験系。(b) 取得した相互相関波形。(c) 分散量を変化させながら取得した単一光子レベルの相互相関波形。

参考文献

[1] Prasad Koviri, Hajime Komori, Masahiro Ishizeki, Haochen Tian, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Ryosuke Shimizu, Thomas R. Schibli, and Kaoru Minoshima, Appl. Phys. Express 17, 022001 (2024).

[2] B. Xu, H. Yasui, Y. Nakajima, Y. Ma, Z. Zhang, and K. Minoshima, Opt. Express 25, 11910-11918 (2017).

光位相の自在な制御に基づく高次誘導ラマン散乱光系列発生形態の最適解ランダム探索型操作

大饗千彰,^{1,2} 鈴木勝,³ 桂川眞幸^{1,2}

¹基盤理工学専攻, ²量子科学研究センター, ³ナノトライボロジー研究センター

非線形光学過程は、関与する複数の光波間の位相関係に強く依存する。この位相関係を人為的に制御できれば、現象の進行方向や速度を自在に操作することが可能となる。これまで我々は、この手法をパラ水素を媒質とした高次のラマン共鳴四波混合過程に適用し、特定の次数への光エネルギーの集中や、全次数にわたる均等な発生など、非線形光学過程を多様な形態へ操作できることを実証してきた¹⁻³。しかしながら、媒質中で多数の位相操作を行う場合、パラメータの組み合わせが膨大となり、従来の総当たりの探索手法では短時間で大域的な最適解を見つけ出すことが困難であった。本研究では、ここに遺伝的アルゴリズム(GA)を導入し、現実的な実験時間内で広範囲なパラメータ空間を探索することで、ターゲットとする光スペクトルにより近い最適解を効率よく探索する手法を確立した。

液体窒素温度に冷却した純度99.9%以上のパラ水素を媒質として、ここに波長801nmおよび1201nmのポンプレーザーを同軸に入射してコヒーレンスを生成する。ここに同時に波長変換の起点となるレーザー(以下、起点レーザー)から発生した高次のストークス光および反ストークス光の位相関係を媒質中6箇所ですべて任意に制御し、これらの光の発生を自在に制御する。GAを用いて媒質中6か所におけるそれぞれの次数の光の相対位相の組み合わせを最適化することで、所望のスペクトルを短時間で得ることを試みた。

まず、1次の反ストークス光(AS1)へのエネルギー集中操作を試みた。GAによる位相関係の最適化の結果、最大で87%、平均70%発生効率が向上した(Fig. 1)。また、2次の反ストークス光(AS2)の発生効率の最大化や、1次のストークスおよび反ストークス光(S1, AS1)を任意の強度比(ここでは1:1, 1:2を選択)で発生するなど、GAを用いることで狙い通りの多様な発生形態を短時間で実現できることを実証した。

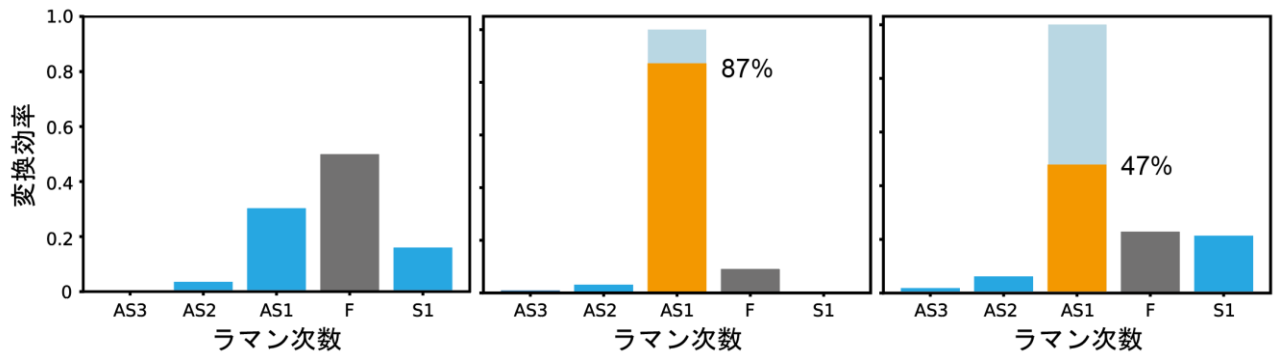


Fig. 1. 左：位相操作をしない場合の各次数のストークスおよび反ストークス光の発生効率、中央：遺伝的アルゴリズムを用いて光の位相関係を最適化した結果、右：2か所ずつに分割して総当たりの最適化した結果。

参考文献

1. Zheng, J. & Katsuragawa, M. Freely designable optical frequency conversion in Raman-resonant four-wave-mixing process. *Sci. Rep.* **5**, 8874 (2015).
2. Ohae, C. *et al.* Tailored Raman-resonant four-wave-mixing processes. *Opt. Express* **26**, 1452–1460 (2018).
3. Liu, W. *et al.* Engineering nonlinear optical phenomena by arbitrarily manipulating the phase relationships among the relevant optical fields. *Commun. Phys.* **5**, 179 (2022).

プログラマブル2次元フォトニック準結晶

張 贊^{1,2}

¹ 基盤理工学専攻, ² 量子科学研究センター

準結晶 (Quasicrystals: QC) とは結晶ともアモルファス(非晶質)とも異なり、並進対称性は持たないが、原子配列に高い秩序性を有している状態である。この概念を光結晶に拡張すると、フォトニック準結晶 (PQC) となり、光学および量子技術の進展において極めて重要な役割を果たしている。一般的に、PQCの作製にはレーザーダイレクトライティングや多ビーム干渉が利用されている。これらの技術により、高解像度で複雑なPQC格子構造の作製が可能となるが、作製速度が遅く、空間上でビームを正確に重ね合わせることが困難であるという課題を抱えている。本研究では、再構成可能な2次元PQCを製造するための新たな手法を提案する。汎用システムの適応性が高く迅速なデジタル動作するプログラムが空間光変調器(SLM)に複素振幅をエンコードすることで、設計された回折パターンがPQC構造を作成する。

左の図に示している2次元PQCを実現する実験装置である。ファイバー出力された連続レーザーがガウスレーザー光源として利用され、レンズから構成されるケプラー式望遠鏡がビームエキスパンダーを透過する。+1次の回折光には、PQCフィールドとして生成された。SLMの変調信号には、プログラムで生成され、我々の複素変調プラットフォームは、振幅と位相のフロントを独立して操作することで、PQC格子構造を設計的に制御することを可能にする。右の図には、一つの例として調整可能かつ歪んだパターンを示されている。理論(a)と実験(b)に示すように、実験結果と理論結果はよく一致を示している。理論構造と比較して実験的に観測されたPQCエッジはぼやけており、鮮明さを欠いている。これは、SLM量子化ノイズ、CMOSカメラの解像度限界、レーザービームの安定性、環境ノイズなどを考えられる。

これらの設計されたPQC作成方法は、最適化された非周期ポテンシャルを通じて、高度な光トラッピングと複数粒子の動的制御を可能にする。また、高速かつ高解像度のSLM (リフレッシュレート > 1 kHz、解像度 > 8K) の急速な進歩に伴い、本研究は、光コンピューティングおよびメタサーフェスのプロトタイピングにおけるリアルタイム適応型PQCの作成を可能になる。

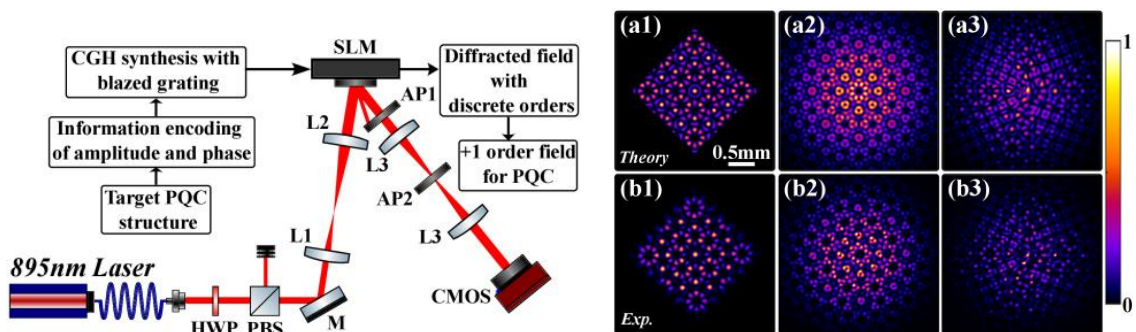


図 1 (a) 実験装置図

(b) 得られた同時計数

AP, aperture; CMOS, camera; HWP, half-wave plate;

PBS, polarized beam splitter; SLM, spatial light modulator.

ARCaDia法：潜在性反応点を持つDNA型共有結合性薬剤の無サイクルコンビナトリアル選択

瀧 真清^{1,2}

¹ 量子科学研究センター, ² 基盤理工学専攻

共有結合薬剤 (targeted covalent inhibitor; TCI) とは、標的生体分子に対して共有結合を形成し、半永続的な阻害活性を示す薬剤のことである。様々な分子が混在する生体環境下で、TCI が標的以外に不可逆的に結合して長期的な副作用を起こさないために、極力弱い求電子性の反応基 (warhead) を標的結合体 (リガンド) の特定位置に組み込んで、生体直交性の高いTCI を作製することが一般的である。現在のところTCI 開発における分子形態 (モダリティー) の主流は、製造コストが低く経口投与や細胞内導入が容易であり、免疫原性が低い低分子であるが、疎水性相互作用が強く影響する結合様式であることが多く、標的以外への非特異的な結合が生じやすい。このような背景のもと我々は、抗体医薬のように多点認識が可能で分子標的性が高く、かつ低分子医薬のように化学合成が容易であり、不可逆的に標的蛋白質だけを不活性化しうる中分子共有結合薬剤 (bioTCI) に特化した基礎研究開発を2013年より行ってきた。

今回我々は、環境依存性の潜在性反応点 (latent warhead) をただ1か所のみ持たせたDNAライブラリーから、標的蛋白質への結合親和性/反応性の同時最適化 (Affinity/Reactivity Co-selection; ARC; *Chem. Commun.*, **2021**, 5378) を行うことで、SELEX法を用いることなくDNA型TCIを無サイクルコンビナトリアル選択する手法 (ARCaDia法) を開発した。具体的には、モデル標的蛋白質 (thrombin) に対して無サイクル選択したアプタマーの配列を1分子レベルで網羅的に100万リードを取得した後、バイオインフォマティクス的手法 (top k-mer解析) にて、warheadの導入位置情報も含んだ同TCI構造を同定した。同TCIは、多種の夾雑蛋白質が混在する血清内でもthrombin特異的に共有結合できる (図1; *Chem. Commun.*, **2024**, 60, 14964)。

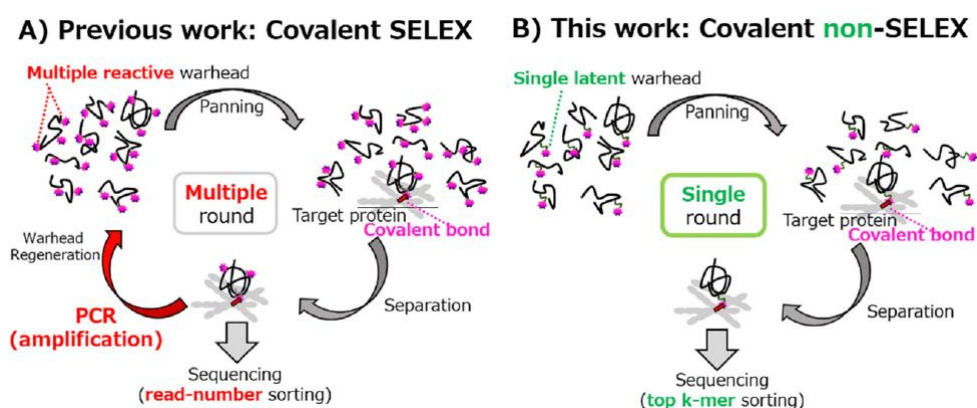


図 1. DNA型共有結合性薬剤の (A) 多サイクルコンビナトリアル選択 (SELEX)、および (B) 無サイクルコンビナトリアル選択 (ARCaDia)。

C₆₀ 分子ペアリングにおける分子配向が超潤滑の異方性に与える効果

谷侑亮^{1,3}, 佐々木成朗^{1,3}

¹基盤理工学専攻, ²ナノトライボロジー研究センター, ³量子科学研究センター

マイクロモーターのような微視的スケールの物体では、マクロスケールの物体と比べて表面効果が大きくなるため摩擦の制御が重要となる。そこで、我々のグループではこれまでの研究で C₆₀ 分子ペアリング (グラファイト/C₆₀/グラファイト) 界面を合成した[1,2]。この多層界面では常に摩擦最小の界面が滑り面の役割を担うことにより超潤滑を示すことが期待できる。我々はまた先行研究で、数値シミュレーションを行い、超潤滑発現のメカニズムについて議論を進めてきた[3,4]。しかし、封入 C₆₀ 分子の配向の効果やシートの滑り方向による超潤滑の異方性の問題は未だ十分に解明されていない。そこで本研究では分子力学シミュレーションを用いて、封入 C₆₀ 分子の配向と滑り方向の異方性が、C₆₀ 分子ペアリング (グラフェン/C₆₀/グラフェン) 界面の原子スケール超低摩擦特性に与える影響を調べた。

C₆₀ 分子の準安定配向として、C₆₀ 分子の六員環がグラフェンシートに平行に配置する AB 積層配向と、C₆₀ 分子の単一炭素原子がグラフェンシートに向く OT 積層配向が明らかにされている[3,4]。本研究ではグラフェン/C₆₀/グラフェン界面のモデルとして、二つの剛体グラフェンシートの間 C₆₀ 分子を AB 積層と OT 積層の 2 種類の積層配向で最密充填配置したものを用いた (図 1)。まず、下層の剛体グラフェンを固定して、上層だけを徐々に押し込むことにより、荷重(F_L) \approx 0.5 nN となる層間距離 $d_{gg} = 12.90 \text{ \AA}$ を得た。次に、層間距離を固定し、上層グラフェンシートを各方向 θ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) に滑らせた。この時、共役勾配法を用いて構造の最適化を行い、グラフェン/C₆₀/グラフェン界面の準安定構造を計算した。

シミュレーションで得られた平均水平力(F_L)と走査方向 θ の関係は AB 積層では 120 度の周期、OT 積層では 360 度の周期を示した (図 2)。これは各積層配向の構造周期に対応する。また、OT 積層では 60 度間隔の走査方向 θ で平均水平力(F_L)の極大、極小が現れた。このとき各走査方向での C₆₀ 分子の運動を調べると、上層シートの滑り方向に C₆₀ 分子が傾き、更にシートを滑らせると C₆₀ 分子の上部が上層のシートからはずれるといった振動運動を繰り返していることが分かった。このとき、振動の支点到当たる C₆₀ 分子の下部の構造に着目したところ、滑り方向に対する下部構造と下層シートの格子配置の違いにより C₆₀ 分子の傾き方が変化して、C₆₀ 分子の上部のはずれやすさが変化するため平均水平力の極大、極小の大きさが変わることが分かった。

本研究では、超潤滑 C₆₀ 分子ペアリング界面における平均水平力の走査方向異方性が、(1) 積層構造による周期性や対称性の違いと、(2) C₆₀ 分子がシートと接している局所的な構造の違いを反映していることを明らかにした。

参考文献

- [1] K. Miura, D. Tsuda, and N. Sasaki, e-J. Surf. Sci. Nanotech. **3**, 21 (2005).
- [2] K. Miura, S. Kamiya and N. Sasaki, Phys. Rev. Lett. **90**, 055509 (2003).
- [3] N. Sasaki, N. Itamura, H. Asawa, D. Tsuda, and K. Miura, Tribol. Online **7**, 96 (2012).
- [4] N. Sasaki, JSAP Review **2023**, 230207 (2023).

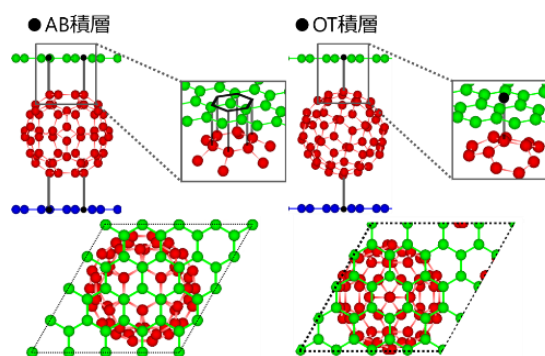


図 1 AB 積層型と OT 積層型の C₆₀ 分子ペアリングモデル

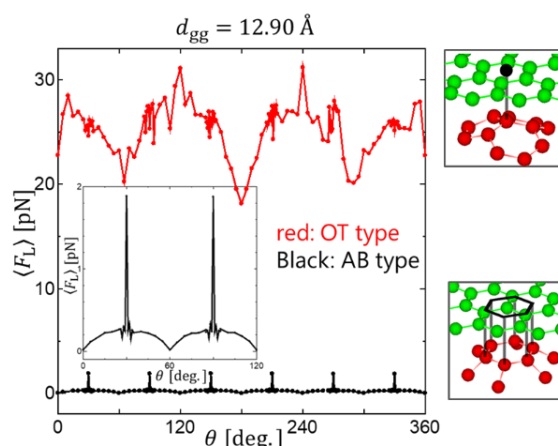


図 2 層間距離 $d_{gg} = 12.90 \text{ \AA}$ での AB 積層型 (黒) と OT 積層型 (赤) における走査角度 θ と平均水平力 $\langle F_L \rangle$ の関係

アントラセンエンドペルオキシド誘導体の結晶化学発光で見出された二重発光特性と脱溶媒による反応加速効果

山崎倫尚,¹ 松橋千尋,² 植草秀裕,³ 中山尚史,⁴ 小畑繁昭,⁴ 後藤仁志,^{4,5} 牧昌次郎,¹ 平野 蒼^{1,6}

¹ 基盤理工学専攻, ² 研究設備センター, ³ 東京科学大学, ⁴ コンプレックス(株), ⁵ 豊橋技術科学大学, ⁶ 量子科学研究センター

化学発光反応はその進行を光検出でリアルタイム追跡できる利点を持ち、この特徴を活用して、我々は結晶反応特有の物性開拓、速度論と反応制御要因に関する学理構築を進めている。本研究では、9-フェニル-10-フェニルエチニルアントラセンエンドペルオキシド(PPEA-O₂)を化学発光基質として用い、その結晶化学発光反応を追跡した。PPEA-O₂の結晶はヘキサンを結晶溶媒に持ち、120 °C加熱すると、結晶状態を保ちながら脱ヘキサンと化学発光を起こす。発光は1275 nmの一重項酸素(¹O₂)りん光と共に、510 nmのPPEAエキシマー発光を示した。また、発光を示した反応開始時に反応が加速されていることを見出した。結晶中では、ヘキサン分子がチャンネル構造を構成し、脱離による反応空間の生成がPPEA-O₂の反応性を高めることが解り *transient vacant space effect* と命名した (Fig. 1)。この反応加速により、PPEA-O₂の熱分解による¹O₂の生成と共にPPEAの励起三重項状態(T₁)が生成したことが仮定され、隣接した2つのT₁が出会ってPPEAエキシマーを生成する新たな発光機構の提唱に至った。結晶内特有の励起状態挙動と反応に必要な「反応空間」の重要性を示す基本的な概念の事例を提供することができた。

参考文献

[1] Yamasaki, N.; Matsushashi, C.; Uekusa, H.; Nakayama, N.; Obata, S.; Goto, H.; Maki, S.; Hirano, T. *J. Am. Chem. Soc.* **147**, 2455–2466 (2024). 10.1021/jacs.4c12958

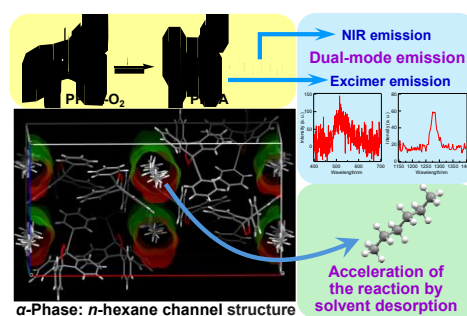


Fig. 1 Chemiluminescence of PPEA-O₂ in crystals.

配向性多孔質膜中 ^4He の流れ

谷口 淳子^{1,2}, 小坂啓介², 鈴木 勝^{1,2}

量子科学研究センター,² 基盤理工学専攻

孔径数nm程度の細孔中に液体 ^4He を閉じ込めた系は、1次元系（朝永ーラッティンジャー (TL) 液体）特有の超流動応答に加え、その流れについても興味もたれてきた。特に擬1次元系では、超流動における臨界速度が存在せず、流速が化学ポテンシャル差に対しべき的な依存性を示すという、従来の超流動流の概念を覆すようなふるまいが期待されている。

我々は、孔径3.4 nm、長さ5-20 μm のナノ細孔が垂直に配向した多孔質膜の両側に圧力差を印加し、ナノ細孔中液体 ^4He の流れの測定を進めてきた。2024年度は特に、圧力変化率（流速に相当）が膜の両側の圧力差 (ΔP) に対してどのようなふるまいをするのかを、複数の圧力下で調べた。図1 (a)は2.4 MPaにおける圧力緩和の様子を示したものである。先行実験から、この圧力下では $T_0 = 1.2$ Kで細孔中に超流動が現れることがわかっている。温度を上げていくと、1 K付近から平衡に達するまでの時間は長くなっていったが、 T_0 の前後で大きく振る舞いが変わることはなかった。これは、超流動のコヒーレンスが温度の低下とともに連続的に成長しており、 T_0 が明瞭な相転移点ではないことを示唆している。図1 (b)に上流側の圧力変化率 ($|dP/dt|$) の ΔP に対する変化を示した。従来の超流動流であれば、流速は臨界速度で律速されるため、各温度で一定値を示すはずであるが、実際には ΔP の増加に対し、上に凸の変化を示した。さらに図中の実線で示すように、 ΔP のべき関数でよく再現されることが分かった。べき的なふるまいをすることから、ナノ細孔中でTL液体特有の超流動応答が出現している可能性が高まった。 T_0 前後のふるまい、流速の差圧に対するべき的依存性ともに、従来の超流動の概念では理解できず、1次元系特有の強い量子揺らぎによる起因していると考えられる。超流動のコヒーレンスの成長と流速との関係を総括的に明らかにすることが今後の課題である

参考文献

[1] Junko Taniguchi, Masato Kuribara, Masaru Suzuki: "Flow of liquid ^4He through the membrane containing oriented nanometer-sized channels", International Conference on Quantum Fluids and Solids (QFS2024)

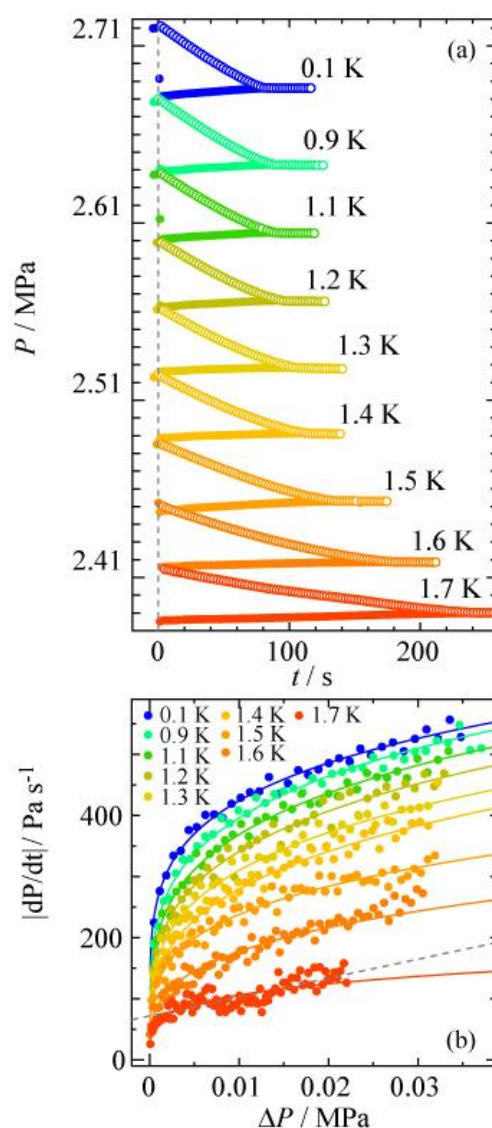


図1. (a) 圧力緩和の様子, 見やすくするため、縦にずらしてある。(b) 圧力変化率の圧力差に対する変化

3. 2024 年度外部発表

3-1 学術論文

- 【1】 Topological phases and edge modes of an uneven ladder
Wen-Chuang Shang, Yi-Ning Han, Shimpei Endo, Chao Gao
Chinese Physics B 33(8) 080202-080202 2024 年 7 月 1 日
- 【2】 Universality of Efimov states in highly mass-imbalanced cold-atom mixtures with van der Waals and dipole interactions
Kazuki Oi, Pascal Naidon, Shimpei Endo
Physical Review A 110(3) 033305 2024 年 9 月 3 日
- 【3】 Complex-valued in-medium potential between heavy impurities in ultracold atoms
Yukinao Akamatsu, Shimpei Endo, Keisuke Fujii, Masaru Hongo
Physical Review A 110(3) 033304 2024 年 9 月 3 日
- 【4】 Three-body forces and Efimov physics in nuclei and atoms
Shimpei Endo, Evgeny Epelbaum, Pascal Naidon, Yusuke Nishida, Kimiko Sekiguchi, Yoshiro Takahashi
The European Physical Journal A 61 9 2025 年 1 月 22 日
- 【5】 Dynamical invariant based shortcut to equilibration in open quantum systems
Mohamed Boubakour, Shimpei Endo, Thomás Fogarty, Thomas Busch
Quantum Science and Technology 10 025036 2025 年 3 月 13 日
- 【6】 Evaluating the spatial resolution of Stokes camera
Shoki Nagai, Monia Akter, Yoko Miyamoto
Optics and Photonics International Congress 2024 134870H-1-134870H-3 2024 年 12 月 31 日
- 【7】 Engineering Mixing Properties of Fluids by Spatial Modulations
Abid Ali, Hiroki Saito
Physical Review Letters 132(17) 2024 年 4 月 23 日
- 【8】 Phase separation and metastability in a mixture of spin-1 and spin-2 Bose-Einstein condensates
Uyen Ngoc Le, Hieu Binh Le, Hiroki Saito
Physical Review A 110(3) 2024 年 9 月 25 日
- 【9】 Quantum droplets with magnetic vortices in spinor dipolar Bose-Einstein condensates
Shaoxiong Li, Hiroki Saito
Physical Review Research 6(4) L042049-1-L042049-10 2024 年 11 月 25 日
- 【10】 Kolmogorov-Hinze Scales in Turbulent Superfluids
Tsuyoshi Kadokura, Hiroki Saito
Physical Review Letters 133(25) 2024 年 12 月 16 日

- 【11】 Spontaneous creation of skyrmions in a two-component Bose-Einstein condensate
Rabeea Kiran, Hiroki Saito
Physical Review A 111(1) 2025 年 1 月 2 日
- 【12】 Development Status of Wideband Millimeter-Wave Receivers for LMT-FINER
Haoran Kang, Takafumi Kojima, Takeshi Sakai, Yoichi Tamura, Airi Tetsuka, Sho Masui, Tatsuya Takekoshi
Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 13102 2024
- 【13】 FINER: Far-Infrared Nebular Emission Receiver for the Large Millimeter Telescope
Yoichi Tamura, Takeshi Sakai, Ryohei Kawabe, Takafumi Kojima, Akio Taniguchi, Tatsuya Takekoshi, Haoran Kang, Wenlei Shan, Masato Hagimoto, Norika Okauchi ...
Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 13102 2024
- 【14】 A 10.24-GHz-wide digital spectrometer array system for LMT-FINER: system design and laboratory performance verification
Masato Hagimoto, Akio Taniguchi, Yoichi Tamura, Norika Okauchi, Hiroaki Kawamoto, Taku Nakajima, Takumi Hikosaka, Kenichi Harada, Toru Taniguchi, Takeshi Kamazaki ...
Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 13102 2024
- 【15】 FAUST. XIII. Dusty cavity and molecular shock driven by IRS7B in the Corona Australis cluster
G. Sabatini, L. Podio, C. Codella, Y. Watanabe, M. De Simone, E. Bianchi, C. Ceccarelli, C. J. Chandler, N. Sakai, B. Svoboda ...
Astronomy & Astrophysics 684 L12-L12 2024 年 4 月 10 日
- 【16】 FAUST. XI. Enhancement of the complex organic material in the shocked matter surrounding the [BHB2007] 11 protobinary system
C. Vastel, T. Sakai, C. Ceccarelli, I. Jiménez-Serra, F. Alves, N. Balucani, E. Bianchi, M. Bouvier, P. Caselli, C. J. Chandler ...
Astronomy & Astrophysics 684 A189-A189 2024 年 4 月 23 日
- 【17】 The ALMA Survey of 70 μ m Dark High-mass Clumps in Early Stages (ASHES). XI. Statistical Study of Early Fragmentation
Kaho Morii, Patricio Sanhueza, Qizhou Zhang, Fumitaka Nakamura, Shanghuo Li, Giovanni Sabatini, Fernando A. Olguin, Henrik Beuther, Daniel Tafuya, Natsuko Izumi ...
The Astrophysical Journal 966(2) 171-171 2024 年 5 月 1 日

- 【18】 Multiple chemical tracers finally unveil the intricate NGC 1333 IRAS 4A outflow system. FAUST XVI
Layal Chahine, Cecilia Ceccarelli, Marta De Simone, Claire J Chandler, Claudio Codella, Linda Podio, Ana López-Sepulcre, Nami Sakai, Laurent Loinard, Mathilde Bouvier ...
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 2024 年 5 月 23 日
- 【19】 FAUST-XVII. Super deuteration in the planet-forming system IRS 63 where the streamer strikes the disk
L. Podio, C. Ceccarelli, C. Codella, G. Sabatini, D. Segura-Cox, N. Balucani, A. Rimola, P. Ugliengo, C. J. Chandler, N. Sakai ...
Astronomy & Astrophysics 688 L22 2024 年 8 月 9 日
- 【20】 Digging into the Interior of Hot Cores with ALMA (DIHCA). IV. Fragmentation in High-mass Star-forming Clumps
Kousuke Ishihara, Patricio Sanhueza, Fumitaka Nakamura, Masao Saito, Huei-Ru Vivien Chen, Shanghuo Li, Fernando Olguin, Kotomi Taniguchi, Kaho Morii, Xing Lu ...
The Astrophysical Journal 974(1) 95-95 2024 年 10 月 1 日
- 【21】 Magnetic Fields in Massive Star-forming Regions (MagMaR). V. The Magnetic Field at the Onset of High-mass Star Formation
Patricio Sanhueza, Junhao 峻豪 Liu 刘, Kaho Morii, Josep Miquel Girart, Qizhou Zhang, Ian W. Stephens, James M. Jackson, Paulo C. Cortés, Patrick M. Koch, Claudia J. Cyganowski ...
The Astrophysical Journal 980(1) 87-87 2025 年 2 月 5 日
- 【22】 Laboratory Measurement of CH₃ 17OH Transitions in the Frequency Range from 216 to 264 GHz for Astronomical Application
Akemi Tamanai, Takahiro Oyama, Yoshimasa Watanabe, Takeshi Sakai, Riouhei Nakatani, Shaoshan Zeng, Isabelle Kleiner, Nami Sakai
The Astrophysical Journal 980(1) 110-110 2025 年 2 月 6 日
- 【23】 Evidence for Jet/Outflow Shocks Heating the Environment around the Class I Protostellar Source Elias 29: FAUST XXI
Yoko Oya, Eri Saiga, Anna Miotello, Maria Koutoulaki, Doug Johnstone, Cecilia Ceccarelli, Claire J. Chandler, Claudio Codella, Nami Sakai, Eleonora Bianchi ...
The Astrophysical Journal 980(2) 263-263 2025 年 2 月 20 日
- 【24】 FAUST XXIII. SiO outflow in the protobinary system L483
T. Hirota, B. Lefloch, Y. Oya, M. Bouvier, S. Charnley, I. Jiménez-Serra, A. López-Sepulcre, A. Miotello, J. Ospina-Zamudio, C. Vastel ...
Astronomy & Astrophysics 695 A278-A278 2025 年 3 月 27 日
- 【25】 非対称強レーザー場における Td 対称分子の結合解離ダイナミクス
長谷川景郁, 松田晃孝, 森下亨, 菱川明栄
物理学会誌 79(8) 437-441 2024 年 8 月

- 【26】 Remote fiber sensing by quantum spectroscopy using frequency entangled photons via a real-world fiber network
Masahiro Ishizeki, Tomoya Okita, Akifumi Asahara, Ryosuke Shimizu, Kaoru Minoshima
Quantum Sensing and Nano Electronics and Photonics XXI 86-86 2025 年 3 月 21 日
- 【27】 Highly Sensitive and Practical Mid-infrared Dual-comb Spectroscopy using Dual-comb Fiber Laser with Long-term Coherent Averaging
Akifumi Asahara, Gakuto Fukawa, Takayuki Shimizu, Takashi Kato, Kaoru Minoshima
ALPS2024 ALPS18-02 2024 年 4 月 24 日
- 【28】 High-Power and High-Coherence Fiber Comb System for Broadband Dual-Comb Spectroscopy in Vis-NIR Region
Ruichen Zhu, Haochen Tian, Runmin Li, Sida Xing, Thomas R. Schibli, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
ALPS2024 ALPS18-03 2024 年 4 月 24 日
- 【29】 Development of a Simple and Stable All-Polarization-Maintaining Multi-Comb Source with a Mechanical-Sharing Configuration
Kosei Nagao, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
ALPS2024 ALPSp2-36 2024 年 4 月 25 日
- 【30】 Quantum Spectroscopy using 2D Spectrum of Telecom-band Frequency Entangled Photons for Quantum Remote Sensing
Masahiro Ishizeki, Takeru Naito, Takahisa Kuwana, Akifumi Asahara, Ryosuke Shimizu, Kaoru Minoshima
ALPS2024 ALPS21-04 2024 年 4 月 25 日
- 【31】 Measurement of detailed single-photon ultra-fast pulse characteristics by asynchronous optical sampling using a dual-wavelength combs
Hajime Komori, Prasad Koviri, Masahiro Ishizeki, Haochen Tian, Thomas R Schibli, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Ryosuke Shimizu, Kaoru Minoshima
ALPS2024 ALPS22-02 2024 年 4 月 25 日
- 【32】 Dual-comb Fiber Laser-based Practical Mid-infrared Dual-comb Spectroscopy via Real-time and Long-term Coherent Averaging
Akifumi Asahara, Gakuto Fukawa, Takayuki Shimizu, Takashi Kato, Kaoru Minoshima
CLEO2024 SF2P.4 2024 年 5 月 10 日
- 【33】 Broadband High-Power Dual-Comb System covering Visible to Near-IR Region
Ruichen Zhu, Haochen Tian, Runmin Li, Sida Xing, Thomas R. Schibli, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
CLEO2024 SF2P.5 2024 年 5 月 10 日

- 【34】 Practical and High SNR Mid-infrared Dual-comb Spectroscopy Based on Bidirectional Dualcomb Er Fiber Laser
Akifumi Asahara, Gakuto Fukawa, Takayuki Shimizu, Takashi Kato, Kaoru Minoshima
CLEO-PR2024 Mo2E-3 2024 年 8 月 5 日
- 【35】 Tomographic Imaging with Broadband Optical Noise Cancelling Using Antiphase Pulse by Phase-controlled Optical Frequency Comb
Takashi Kato, Keito Hino, Yasuhisa Nekoshima, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
CLEO-PR2024 Mo4E-3 2024 年 8 月 5 日
- 【36】 Coherent-Controllable Vis-NIR Dual-Comb Spectroscopy with a High-Power, High-Coherence Fiber Comb System
Ruichen Zhu, Haochen Tian, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
CLEO-PR2024 Tu2E-3 2024 年 8 月 6 日
- 【37】 Development of an All-polarization-maintaining Tri-comb Fiber Laser with a Mechanicalsharing Configuration
Kosei Nagao, Takahisa Miura, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
CLEO-PR2024 P1-122 2024 年 8 月 6 日
- 【38】 Time-Frequency Characterization of Ultrafast Quantum Entangled Biphotons Through Optical Frequency Comb Based Two-Color Asynchronous Optical Sampling
Prasad Koviri, Takahisa Kuwana, Hajime Komori, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Thomas R. Schibli, Ryosuke Shimizu, Kaoru Minoshima
CLEO-PR2024 Th2C-3 2024 年 8 月 8 日
- 【39】 Quantum Spectroscopy using 2D Spectrum of Telecom-band Frequency Entangled Photons for Real-World Fiber Network Applications
Masahiro Ishizeki, Yuki Okura, Akifumi Asahara, Ryosuke Shimizu, Kaoru Minoshima
CLEO-PR2024 Fr2E-2 2024 年 8 月 9 日
- 【40】 Laser-scanning optical-frequency-comb microscopy for multimodal imaging
Shimpei Kajiwara, Eiji Hase, Shota Nakano, Keishiro Ootani, Tomoya Okabe, Hidenori Koresawa, Akifumi Asahara, Kazumichi Yoshii, Hirotsugu YAMAMOTO, Kaoru Minoshima …
Japanese Journal of Applied Physics 2024 年 11 月 29 日
- 【41】 Comprehensive study of the luminescence properties of elemental metals
Tohru Suemoto, Shota Ono, Akifumi Asahara, Tsuyoshi Okuno, Takeshi Suzuki, Kozo Okazaki, Shuntaro Tani, Yohei Kobayashi
Physical Review B 2025 年 1 月 27 日

- 【42】 ARCaDia: single-round screening of a DNA-type targeted covalent binder possessing a latent warhead
Masumi Taki, Masayasu Kuwahara, Chaohui Li, Naoko Tomoda, Naoyuki Miyashita, Tetsuo Kan, Jay Yang
Chemical Communications 60(100) 14964-14967 2024 年 12 月
- 【43】 Stronger Coupling of Quantum Dots in Hole Transport Layer Through Intermediate Ligand Exchange to Enhance the Efficiency of PbS Quantum Dot Solar Cells
Yuyao Wei, Chao Ding, Guozheng Shi, Huan Bi, Yusheng Li, Hua Li, Dong Liu, Yongge Yang, Dandan Wang, Shikai Chen ...
Small Methods 2024 年 4 月 12 日
- 【44】 Photoexcited Carrier Dynamics in Iodine-Doped CH₃NH₃PbBr₃ Single Crystals
Dong Liu, Chao Ding, Yao Guo, Hua Li, Yusheng Li, Dandan Wang, Yongge Yang, Yuyao Wei, Shikai Chen, Guozheng Shi ...
Journal of Physical Chemistry Letters 15(21) 5618-5624 2024 年 5 月 30 日
- 【45】 Elucidating the Mechanisms of the Large Stokes Shift in Isolated and Coupled PbS Quantum Dots
Hua Li, Chao Ding, Naoki Oguri, Yuuya Makino, Dong Liu, Yao Guo, Yuyao Wei, Yusheng Li, Yongge Yang, Dandan Wang ...
Journal of Physical Chemistry C 128(21) 8732-8740 2024 年 5 月 30 日
- 【46】 Midgap states and energy alignment at interconnect are crucial for perovskite tandem solar cells
Gaurav Kapil, Yasuhiro Fujiwara, Huan Bi, Ajay Kumar Baranwal, Shahrir Razey Sahamir, Jiaqi Liu, Liang Wang, Daisuke Hirotsu, Qing Shen, Hiroshi Segawa ...
Cell Reports Physical Science 5(7) 102060-102060 2024 年 6 月
- 【47】 Restraining Photocurrent Loss of Lead-Free Perovskite Solar Cells by Regulating Surficial Hydroxyl of Fluorine-Doped Tin Oxide
Jiaqi Liu, Huan Bi, Zheng Zhang, Yasuhiro Fujiwara, Yoshitaka Sanehira, Gaurav Kapil, Takeshi Kitamura, Shahrir Razey Sahamir, Ajay Kumar Baranwal, Liang Wang ...
ACS Applied Energy Materials 7(11) 4779-4785 2024 年 6 月 10 日
- 【48】 Double side passivation of phenylethyl ammonium iodide for all perovskite tandem solar cell with efficiency of 26.8%
Huan Bi, Jiaqi Liu, Liang Wang, Zheng Zhang, Gaurav Kapil, Shahrir Razey Sahamir, Ajay Kumar Baranwal, Yuyao Wei, Yongge Yang, Dandan Wang ...
EcoEnergy 2024 年 7 月 2 日
- 【49】 Enhanced Electron Transport in Heterojunction Sn-Perovskite Solar Cells Assisted by [6,6]-Phenyl-C61-butyric Acid Methyl Ester as a Dopant
Ajay Kumar Baranwal, Huan Bi, Gaurav Kapil, Takeshi Kitamura, Liang Wang, Jiaqi Liu, Qing Shen, Shuzi Hayase
ACS Energy Letters 9(8) 4119-4126 2024 年 8 月 9 日

- 【50】 The Application of Metallic Sn in Sn-Based Perovskite Solar Cells
Liang Wang, Hong Zhang, Qing Shen, Shuzi Hayase
ChemNanoMat 10(10) 2024 年 10 月
- 【51】 Carboxylate Pseudo-Halide-Assisted crystallization and antioxidant strategy for stable wide bandgap tin perovskite photovoltaics
Sung Won Cho, Hochan Song, Padmini Pandey, Seong Chan Cho, Saemon Yoon, Woo Hyeon Jeong, Hyungju Ahn, Seojun Lee, Jeong Yeon Lee, Qing Shen ...
Chemical Engineering Journal 497 2024 年 10 月 1 日
- 【52】 Electronic Coupling Between Perovskite Nanocrystal and Fullerene Modulates Hot Carrier Capture
Yusheng Li, Junke Jiang, Dandan Wang, Dong Liu, Shota Yajima, Hua Li, Akihito Fuchimoto, Hongshi Li, Guozheng Shi, Shuzi Hayase ...
Advanced Functional Materials 35(8) 2024 年 11 月 5 日
- 【53】 Diffusion-mediated synthesis of high-quality organic-inorganic hybrid perovskite nanocrystals
Xiang Sun, Lin Yuan, Yang Liu, Guozheng Shi, Yumin Wang, Chunmeng Liu, Xuliang Zhang, Yaxin Zhao, Chenyu Zhao, Mengmeng Ma ...
Nature Synthesis 4(2) 167-176 2024 年 11 月 14 日
- 【54】 Exceeding 15% Performance with Energy Level Tuning in Tin-Based Perovskite Solar Cells
Liang Wang, Huan Bi, Jiaqi Liu, Yuyao Wei, Zheng Zhang, Mengmeng Chen, Ajay Kumar Baranwal, Gaurav Kapil, Takeshi Kitamura, Shuzhang Yang ...
ACS Energy Letters 9(12) 6238-6244 2024 年 12 月 5 日
- 【55】 Technical Routes to Achieve High Circular Polarized Luminescence in Chiral Perovskites: A Mini - Review
Yongge Yang, Zhao Yang, Qing Shen, Joseph J. Berry, Peng Du
Advanced Physics Research 2025 年 1 月 7 日
- 【56】 Decision making using a chaotic microresonator frequency comb
Cuevas, Iwami, 内田, 美濃島, 久世
Abstract of ALPS 2024 ALPS20-02 2024 年 4 月 24 日
- 【57】 Experimental and numerical investigation of blue- and red- detuned dissipative Kerr solitons in coupled-microresonators
西本, 美濃島, 久世
Abstract of ALPS 2024 ALPS20-03 2024 年 4 月 26 日
- 【58】 Broadband Beam Steering by Optical Frequency Comb-Based Optical Phased Array
加藤, 美濃島
Abstract of ALPS 2024 ALPS21-02 2024 年 4 月 26 日

- 【59】 Improvement of Suppression Ratio in Broadband Background Noise Canceling Method using Phase-controlled Optical Frequency Comb
 日野,加藤, 猫島, 美濃島
 Abstract of ALPS 2024 ALPS21-03 2024 年 4 月 26 日
- 【60】 Parallelization of temporally multiplexed matrix-vector multiplication with distribute feedback based on Rayleigh backscattering in an optical fiber
 一松, 美濃島, 久世
 Abstract of ALPS 2024 ALPS21-05 2024 年 4 月 26 日
- 【61】 Vis-NIR Broadband Dual-Comb Spectroscopy towards Highly-Functional Measurements with a High-Power, High-Coherence Fiber Comb System
 Ruichen Zhu, Haochen Tian, Runmin Li, Sida Xing, Thomas R. Schibli, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
 CLEO 2024 3 SF2P.5-SF2P.5 2024 年 5 月 10 日
- 【62】 Broadband Light Beam Steering by Optical Phased Array Based on Phase-controlled Optical Frequency Comb
Takashi Kato, Kaoru Minoshima
 CLEO 2024 493 SM1G.1-SM1G.1 2024 年 5 月 10 日
- 【63】 Experimental Investigation of Thermally Insensitive Kerr Microresonator Soliton Comb
 Kenji Nishimoto, Kaoru Minoshima, Naoya Kuse
 2024 Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim (CLEO-PR) 1-2 2024 年 8 月 4 日
- 【64】 Practical and High SNR Mid-Infrared Dual-Comb Spectroscopy Based on Bidirectional Dual-Comb Er Fiber Laser
Akifumi Asahara, Gakuto Fukawa, Takayuki Shimizu, Takashi Kato, Kaoru Minoshima
 2024 Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim (CLEO-PR) 3 1-2 2024 年 8 月 4 日
- 【65】 Tomographic Imaging with Broadband Optical Noise Cancelling using Antiphase Pulse by Phase-Controlled Optical Frequency Comb
Takashi Kato, Keito Hino, Yasuhisa Nekoshima, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
 2024 Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim (CLEO-PR) 1-2 2024 年 8 月 4 日
- 【66】 Coherent-Controllable Vis-NIR Dual-Comb Spectroscopy with a High-Power, High-Coherence Fiber Comb System
 Ruichen Zhu, Haochen Tian, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
 2024 Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim (CLEO-PR) 3 1-2 2024 年 8 月 4 日

- 【67】 Development of an All-Polarization-Maintaining Tri-Comb Fiber Laser with a Mechanical-Sharing Configuration
Kosei Nagao, Takahisa Miura, Takashi Kato, Akifumi Asahara, Kaoru Minoshima
2024 Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim (CLEO-PR) 1-2 2024 年 8 月 4 日
- 【68】 Laser-scanning optical-frequency-comb microscopy for multimodal imaging
Shimpei Kajiwara, Eiji Hase, Shota Nakano, Keishiro Ootani, Tomoya Okabe, Hidenori Koresawa, Akifumi Asahara, Kazumichi Yoshii, Hirotsugu Yamamoto, Kaoru Minoshima ...
Japanese Journal of Applied Physics 63(12) 122001-1-122001-8 2024 年 11 月 29 日
- 【69】 Parametric study of chaotic combs for high-rate random number generation
Omnia Nawwar, Kaoru Minoshima, Naoya Kuse
IEEE Photonics Technology Letters 37(3) 153-156 2025 年 2 月 1 日
- 【70】 Remote fiber sensing by quantum spectroscopy using frequency entangled photons via a real-world fiber network
Masahiro Ishizeki, Tomoya Okita, Akifumi Asahara, Ryosuke Shimizu, Kaoru Minoshima
Quantum Sensing and Nano Electronics and Photonics XXI, Proc. SPIE 13376 133760Z-1-3 2025 年 3 月 21 日
- 【71】 Dual-Mode Emission and Solvent-Desorption Dependent Kinetic Properties of Crystalline-State Chemiluminescence Reaction of 9-Phenyl-10-(2-phenylethynyl)anthracene Endoperoxide
Noriyoshi Yamasaki, Chihiro Matsushashi, Hidehiro Uekusa, Naofumi Nakayama, Shigeaki Obata, Hitoshi Goto, Shojiro Maki, Takashi Hirano
Journal of the American Chemical Society 2025 年 1 月 22 日
- 【72】 A new approach to Bayesian lower bounds for quantum state estimation
Jianchao Zhang, Jun Suzuki
Proc. of the 24th Asian Quantum Information Science Conference P1(11) 155 2024 年 8 月
- 【73】 The gap persistence theorem for quantum multiparameter estimation
Lorcan Conlon, Jun Suzuki, Ping Koy Lam, Syed Assad
Proc. of the 24th Asian Quantum Information Science Conference P2(11) 26 2024 年 8 月
- 【74】 A Python Based Toolkit for Efficient Computation of Bayesian Nagaoka-Hayashi Bound for Quantum Multiparameter Estimation
Zhao Kehan, Jun Suzuki
Proc. of the 24th Asian Quantum Information Science Conference P2(50) 380 2024 年 8 月

3-2 MISC (総説・解説)

- 【1】 R. Zhu, H. Tian, R. Li, S. Xing, T. Schibli, T. Kato, A. Asahara, K. Minoshima
High-Power and High-Coherence Fiber Comb System for Broadband Dual-Comb Spectroscopy in Vis–NIR Region
The 13th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2024) 2024年4月24日
- 【2】 A. Asahara, G. Fukawa, T. Shimizu, T. Kato, K. Minoshima
Highly Sensitive and Practical Mid-infrared Dual-comb Spectroscopy using Dual-comb Fiber Laser with Long-term Coherent Averaging
The 13th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2024) 2024年4月24日
- 【3】 H. Komori, P. Koviri, M. Ishizeki, H. Tian, T. R. Schibli, T. Kato, A. Asahara, R. Shimizu, K. Minoshima
Measurement of detailed single-photon ultra-fast pulse characteristics by asynchronous optical sampling using a dual-wavelength combs
The 13th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2024) 2024年4月25日
- 【4】 K. Hino, T. Kato, Y. Nekoshima, K. Minoshima
Improvement of Suppression Ratio in Broadband Background Noise Canceling Method using Phase-controlled Optical Frequency Comb
The 13th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2024) 2024年4月25日
- 【5】 T. Kato, K. Minoshima
Broadband Beam Steering by Optical Frequency Comb-Based Optical Phased Array
The 13th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2024) 2024年4月25日
- 【6】 T. Kato, K. Minoshima
Broadband Light Beam Steering by Optical Phased Array Based on Phase-controlled Optical Frequency Comb
Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO2024) 2024年5月6日
- 【7】 R. Zhu, H. Tian, R. Li, S. Xing, T. Schibli, T. Kato, A. Asahara, K. Minoshima
Vis-NIR Broadband Dual-Comb Spectroscopy towards Highly-Functional Measurements with a High-Power, High-Coherence Fiber Comb System
Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO2024) 2024年5月10日
- 【8】 A. Asahara, G. Fukawa, T. Shimizu, T. Kato, K. Minoshima
Dual-comb Fiber Laser-based Practical Mid-infrared Dual-comb Spectroscopy via Real-time and Long-term Coherent Averaging
Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO2024) 2024年5月10日

- 【9】 A. Asahara, G. Fukawa, T. Shimizu, T. Kato, K. Minoshima
 Practical and High SNR Mid-infrared Dual-comb Spectroscopy Based on
 Bidirectional Dual-comb Er Fiber Laser
 The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-
 PR2024) 2024年8月5日
- 【10】 T. Kato, K. Hino, Y. Nekoshima, K. Minoshima
 Tomographic Imaging with Broadband Optical Noise Cancelling Using
 Antiphase Pulse by Phase-controlled Optical Frequency Comb
 The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-
 PR2024) 2024年8月5日
- 【11】 K. Nagao, T. Miura, T. Kato, A. Asahara, K. Minoshima
 Development of an All-polarization-maintaining Tri-comb Fiber Laser with a
 Mechanical-sharing Configuration
 The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-
 PR2024) 2024年8月6日
- 【12】 R. Zhu, H. Tian, T. Kato, A. Asahara, K. Minoshima
 Coherent-Controllable Vis-NIR Dual-Comb Spectroscopy with a High-Power,
 High-Coherence Fiber Comb System
 The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-
 PR2024) 2024年8月6日
- 【13】 P. Koviri, T. Kuwana, H. Komori, T. Kato, A. Asahara, T. R. Schibli, R. Shimizu,
K. Minoshima
 Time-Frequency Characterization of Ultrafast Quantum Entangled Biphotons
 Through Optical Frequency Comb Based Two-Color Asynchronous Optical
 Sampling
 The 16th Pacific Rim Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-
 PR2024) 2024年8月8日
- 【14】 Takashi Kato, Kotaro Ogura, Kaoru Minoshima
 Coherent linked one-shot three-dimensional imaging towards extremely wide
 dynamic range with optical frequency comb
 CLEO 2025 SS121_2-SS121_2 2025年
- 【15】 桂川真幸, 大饗千彰, 戸村暁宏：
 高離散性スペクトル群に機能する振幅・位相・偏光の同軸操作, レーザー研究
 (レーザー学会誌) 2024年2月号、「高ピーク強度化を目指した短パルスレー
 ザー技術の進展」特集号、解説、Vol. 52, No. 2, 68-73 (2024)
- 【16】 佐々木成朗 (分担執筆)
 特集『表面分析技術と摩擦の科学』 企画の趣旨
 表面と真空 67(6) 260-260 2024年6月
- 【17】 佐々木成朗
 編集後記
 表面と真空 67(6) 310-310 2024年6月

- 【18】 酒井剛 (分担執筆)
Hot Core におけるメタノール分子存在量評価に向けた CH₃17OH 分子の実験
室分光測定
日本天文学会年会講演予稿集 2024 2024 年
- 【19】 酒井剛 (分担執筆)
野辺山 45m 鏡 7BEE 受信機による M17 SW 巨大分子雲の観測(1)
日本天文学会年会講演予稿集 2024 2024 年
- 【20】 酒井剛 (分担執筆)
野辺山 45m 鏡 7BEE 受信機によるオリオン座分子雲の観測(2)
日本天文学会年会講演予稿集 2024 2024 年
- 【21】 酒井剛 (分担執筆)
Hot Core におけるメタノール分子存在量評価に向けた CH₃17OH 分子のミリ
波周波数帯実験室分光測定
日本天文学会年会講演予稿集 2024 2024 年
- 【22】 酒井剛 (分担執筆)
CH₃17OH のミリ波回転分光および星間空間での検出
分子科学討論会講演プログラム&要旨(Web) 18th 2024 年
- 【23】 瀧 真清 (分担執筆)
ペプチド型薬剤の共有結合化と血中安定性獲得
PEPTIDE NEWSLETTER JAPAN (132) 4-6 2024 年 4 月
- 【24】 Super narrow bandgap ($\lt;1.2\text{ eV}$) halide double perovskites: Recent
advancements and future perspectives
Jeong Yeon Lee, Padmini Pandey, Seojun Lee, Qing Shen, Dong Won Kang
Chemical Engineering Journal 491 2024 年 7 月 1 日
- 【25】 美濃島薫
光周波数コム応用技術の展望 - 「光周波数コムで探る新たな世界」特集号によ
せて
レーザー研究 52(7) 324-325 2024 年 7 月 1 日
- 【26】 浅原 彰文, 美濃島 薫
光渦を用いたデュアルコム角度計測
レーザー研究 52(7) 336-339 2024 年 7 月 1 日
- 【27】 平野 誉
ホタルの発光する仕組み
科学 (特集: 魅惑の発光生物) 94(5) 453-457 2024 年 5 月 1 日
- 【28】 Bayesian Logarithmic Derivative Type Lower Bounds for Quantum Estimation
Jianchao Zhang, Jun Suzuki
Preprint arXiv 2405.10525-6 pages 2024 年 5 月

3-3 著書

3-4 特許

- 【1】 微粒子分離装置、及び微粒子分離方法（特願 2024-009224）
庄司 暁
- 【2】 小型光学装置（特願 2024-019374）
渡邊恵理子, 櫻井萌, 児玉晋二郎, 佐藤千寛, 中尾洸介
- 【3】 小型光学装置（特願 2024-133206）
渡邊恵理子, 児玉晋二郎, 佐藤千寛
- 【4】 イメージング装置、イメージング方法及びプログラム（特願 2025-033837）
渡邊恵理子, 武田光夫, 菊地雄亮

3-5 国際会議招待講演・基調講演

- 【1】 3-body bound states in cold atoms; universal or non-universal?
Shimpei Endo
International workshop on many body interactions 2024 2024 年 8 月 31 日
- 【2】 Universality of Efimov states with van der Waals interaction and dipole interaction
Shimpei Endo
Beijing-Tokyo-Xi'an Joint Workshop on Quantum Matters 2024 年 10 月 18 日
- 【3】 Efimov states in the highly excited nuclei
Shimpei Endo
Advancing physics at next RI Beam Factory (ADRI25) 2025 年 1 月 22 日
- 【4】 Ultrafast and scan-less three-dimensional imaging using all-optical information conversion with chirped optical frequency comb
K. Minoshima, T. Kato
SPIE Photonics Europe 2024 2024 年 4 月 9 日
- 【5】 Classical and quantum correlation in optics
Y. Miyamoto
International Topical Meeting on Classical and Quantum Optics (INTOCQ-24) 2024 年 12 月

- 【6】 Working through and with scatterers
Y. Miyamoto
 1st International Conference on Emerging Trends in Optical Technologies (ETOT-I) 2025 年 1 月
- 【7】 Masayuki KATSURAGAWA: "Linear and nonlinear optical processes comprised of a highly-discrete spectrum - Attractive route to frontier in optical science -"
 Optics & Photonics Japan 2024 (日本光学会年次学術講演会),
 29, Nov. – 1, Dec. (2024). Plenary
- 【8】 "Investigation of viscoelasticity of soft materials using a glass microcapillary,"
Satoru Shoji, 2nd Japan-China International Symposium on Nanophotonics and Innovation,
 Osaka 7/7-7/9(2024)
- 【9】 BIOMolecular Targeted Covalent Inhibitor (bioTCI)
Masumi Taki
 Simposium Teknik Biomedis 2024 (@UGM, Indonesia) 2024 年 11 月 14 日
- 【10】 The Effects of Perovskite Quantum Dot Additives on the Perovskite Film Property and the Photovoltaic Conversion Efficiency Enhancement of Perovskite Solar Cells
沈 青
 第 41 回国際フォトポリマーコンファレンス 2024 年 6 月 26 日
- 【11】 Colloidal Quantum Dots: Synthesis, Optical Property and Application to Solar Cells
沈 青
 The 24th International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy (IPS-24) and the International Conference on Artificial Photosynthesis-2024 (ICARP2024) 2024 年 7 月 30 日
- 【12】 Synthesis and Photophysical Property of Colloidal Quantum Dots as well as Application to Solar Cells
沈 青
 PVSEC-35 2024 年 11 月 12 日
- 【13】 Interface Engineering and Charge Carrier Management of Quantum Dot Solar
沈 青
 Asia-Pacific Conference on Perovskite, Organic Photovoltaics & Optoelectronics
 2025 年 1 月 20 日
- 【14】 Eriko Watanabe, Shinjiro Kodama, Chihiro Sato, Ayaka Tabuchi, Katsunari Okamoto, Mitsuo Takeda
 Advanced Imaging through Random Media: High-Speed Holographic Imaging and Deep Learning-Based Single-Pixel Imaging
 International Symposium on Imaging, Sensing, and Optical Memory 2024
 ISOM'24 We-B-01"

- 【15】 Ultrafast and scan-less three-dimensional imaging using all-optical information conversion with chirped optical frequency comb
美濃島薫, 加藤峰士
 SPIE Photonics Europe 2024 2024 年 4 月 9 日
- 【16】 Advances in Fiber-based Dual-comb Laser and Its Applications
美濃島薫
 CLEO-PR 2024 2024 年 8 月 8 日 Optical Society of Korea (OSK)
- 【17】 Highly Functional Imaging with Versatile Optical Phase Control Using Optical Frequency Comb
美濃島薫, 加藤峰士
 Frontiers in Optics + Laser Science (FiO LS) 2024 年 9 月 26 日 Optica
- 【18】 Applications of versatile control of optical waves with optical frequency combs beyond frequency metrology
Kaoru Minoshima
 Seminar at Colorado University 2024 年 9 月 27 日 Colorado University
- 【19】 Highly functional spectroscopy with versatile optical phase control using optical frequency comb
Kaoru Minoshima
 26th Congress of the International Commission for Optics (ICO-26)
 2024 年 10 月 21 日 International Commission for Optics (ICO)
- 【20】 Introduction to Optimal Design of Experiments (DoE) and its Applications to Quantum Estimation
Jun Suzuki
 A*STAR Seminar 2025 年 3 月 4 日

3-6 国内会議招待講演・基調講演

- 【1】 相互作用の強い量子少数～多体系の普遍的挙動
遠藤晋平
 2024 年 5 月 20 日
- 【2】 量子少数多体問題と量子シミュレーション
遠藤晋平
 COMPASS meetup, 電気通信大学 2024 年 10 月 24 日
- 【3】 光周波数コムを用いた光フェーズドアレイによる広帯域波面制御
加藤峰士, 美濃島薫
 2024 年電子情報通信学会ソサイエティ大会 2024 年 9 月 11 日
- 【4】 μ ARPES を用いたファンデルワールス積層体の電子構造観測
坂野昌人
 若手研究者分野横断交流会－物性研究の現状と今後の展開－ 2025 年 3 月 28 日

- 【5】 ファンデルワールス積層体における電子構造の直接観測
坂野昌人
ナノテラス ARPES 若手シンポジウム 2025 年 3 月 22 日
- 【6】 OAM モードを用いたデュアルコム分光法の空間次元計測への展開
浅原 彰文, 美濃島 薫
レーザー学会年次大会(広島) 2025 年 1 月 22 日
- 【7】 ペロブスカイト量子ドットの光物性と光励起キャリアダイナミクスおよび光電変換デバイスへの応用
沈 青
第 72 回応用物理学会春季学術講演会 2025 年 3 月 14 日
- 【8】 機能集積型光導波路照明素子による散乱・揺らぎ背後イメージング
渡邊 恵理子
第 49 回 光学シンポジウム 2024
- 【9】 光周波数コムを用いた光フェーズドアレイによる広帯域波面制御
加藤峰土, 美濃島薫
2024 年電子情報通信学会ソサイエティ大会 2024 年 9 月 1 日
- 【10】 光周波数コムを用いた光フェーズドアレイによる広帯域波面制御
加藤峰土, 美濃島薫
2024 年電子情報通信学会ソサイエティ大会 2024 年 9 月 11 日
- 【11】 mW-class broadband mid-infrared comb generation using a waveguide-type PPLN crystal and its application to dual-comb spectroscopy
吉井, 光本, 久世, 中嶋, 安井, 美濃島
第 85 回応用物理学会秋季学術講演会 2024 年 9 月 17 日
- 【12】 量子推定理論
鈴木 淳
QIH・MS6・Q-LEAP サマースクール 2024 2024 年 9 月 3 日

3-7 活動報告 (メディア・受賞)

- 【1】 佐々木 成朗
「衝撃映像」の制作協力
フジテレビ 奇跡体験! アンビリバボー 2024 年 5 月 8 日 テレビ・ラジオ番組
- 【2】 佐々木 成朗
フジテレビ「ぽかぽか」への制作協力 (机にこぼしたケチャップをキッチンペーパーとさい箸でキレイにする方法は? のライフハックの監修)
フジテレビ ぽかぽか 2024 年 10 月 23 日 テレビ・ラジオ番組
- 【3】 瀧 真清
分野融合研究優秀表彰, 蛍光共鳴エネルギー移動によりひずみを可視化するハイドロゲル, 日本機械学会
山下忠紘, 瀧真清, 谷田部一貴, Viola Vogel

- 【4】 美濃島 薫
SPIE Senior member, SPIE
- 【5】 美濃島 薫
Making global efforts to realize 'Society 5.0'
the Japan Times the Japan Times 2024年5月2日新聞・雑誌

3-8 その他

- 【1】 遠藤 晋平
第6回冷却原子研究会「アトムの会」企画立案・運営等
世話人 2024年7月30日 - 2024年8月1日
- 【2】 遠藤 晋平
滞在型研究会 Junior Reserach Program 企画立案・運営等
東北大学知の創出センター(organizer: 遠藤晋平) 2024年8月26日 - 2024年9月27日
- 【3】 遠藤 晋平
Public Lecture: Quantum Field Theory: a Universal Language 企画立案・運営等
主催者 2024年9月27日 - 2024年9月27日
- 【4】 佐々木 成朗
子ども体験教室
「おとうふをおはしでつかむのは当たり前? ~身近なまさつのことを考えてみよう~」
調布市教育委員会教育部西部公民館主催, 調布市西部公民館 第一学習室"
2024年8月4日
- 【5】 佐々木 成朗
山脇学園中高等学校 冬期特別講座 (中学2年生)
1.模擬講義「新たな世界を切りひらけ ~ 摩擦ゼロを目指す材料設計 ~」
2.工作実習 3.学生からのメッセージ
2024年12月16日
- 【6】 佐々木 成朗
渋谷教育学園渋谷中学校 東京研修・大学/研究室訪問 (中学3年生)
1.模擬講義「新たな世界を切りひらけ ~ 摩擦ゼロを目指す材料設計 ~」
2.実習 3.研究室見学
2024年5月10日
- 【7】 庄司 暁
匠ガールプロジェクト 2024「ミクロの楽器を鳴らしてみようか」
7/13, 8/22 (2024)

- 【8】 沈 青
JSAP（日本応用物理学会）- MRS（アメリカ材料学会）Joint Symposium: ペ
ロブスカイト太陽電池の新展開
企画立案・運営等 2024年9月16日 - 2024年9月16日
- 【9】 鈴木 淳
電気通信大学 出張講義
講師
栃木県立宇都宮東高等学校 2024年11月15日 - 2024年11月15日
- 【10】 鈴木 淳
第11回 LMP Youth Tokyo（LEX 多言語プレゼンテーション）審査委員
運営参加・支援
一般財団法人言語交流研究所ヒッポファミリークラブ LMP Youth Tokyo 実行
委員会
第11回 LMP Youth Tokyo（LEX 多言語プレゼンテーション）
2025年3月20日 - 2025年3月20日
- 【11】 宮本 洋子
日本光学会年次学術講演会 Optics & Photonics Japan 2024
企画立案・運営等
2024年4月 - 2024年12月
- 【12】 宮本 洋子
Emerging trends in optical technologies
企画立案・運営等
2024年5月 - 2025年1月
- 【13】 宮本 洋子
The 12th Optical Manipulation and Structured Materials Conference
(OMC2025)
企画立案・運営等, 査読
2024年11月 - 2025年4月

4. 2024 年度外部研究費

4-1 科学研究費（新規）

・基盤研究（B）

- 【1】 「スピン偏極したバンド構造を有する原子層物質の創製と新現象の探索」
代表 坂野 正人（2024-2026 年度）
- 【2】 「次世代の天文観測用 1.5THZ 帯 IF 広帯域 HEB ミキサの開発と分子分光への応用」
代表 酒井 剛（2024-2027 年度）
- 【3】 「高次元フーリエ操作による時間一周波数量子もつれ光変調技術の開発とその応用」
代表 清水 亮介（2024-2027 年度）
- 【4】 「ナノ p n 接合型量子ドット太陽電池の界面構築による高効率化と多重励起子の電分離」
代表 沈 青（2024-2026 年度）
- 【5】 「固相化学発光イメージング技法を駆使した結晶反応速度論の学理深化」
代表 平野 誉（2024-2026 年度）

・基盤研究（C）

- 【1】 「電波天文台観測用超電導 A/D 変換器の開発」
分担 酒井 剛（2024-2026 年度）
- 【2】 「1 次元極限における超流動流の散逸機構の解明」
代表 谷口 淳子（2024-2026 年度）
- 【3】 「量子ベイズ統計モデリング法と量子確率的コンプレキシティの開拓」
代表 鈴木 淳（2024-2026 年度）
- 【4】 「高強度レーザー照射による原子・分子の高次高調波発生過程の量子論」
代表 森下 亨（2024-2026 年度）

4-2 科学研究費（継続）

・基盤研究（A）

- 【1】 「高感度・高分解能観測で探る惑星系形成領域の化学進化」
分担 酒井 剛（2020-2024 年度）
- 【2】 「超高速分子イメージングに向けたレーザートンネル電子分光法の構築」
分担 森下 亨（2022-2025 年度）
- 【3】 アト秒高分解能位相イメージング波動関数測定法による多電子光イオンの研究」
分担 森下 亨（2023-2027 年度）

・基盤研究 (B)

- 【1】 「強相関物質における不純物粒子の量子ダイナミクスの普遍性の研究」
分担 遠藤 晋平 (2023-2025 年度)
- 【2】 「光周波数コムによる広帯域背景光除去手法と応用法の開発」
代表 加藤 峰士
分担 美濃島 薫 / 浅原 彰文 (2023-2025 年度)
- 【3】 「地球とジオスペースをつなぐ鉛直物質輸送観測の新技术」
分担 桂川 眞幸 (2021-2024 年度)
- 【4】 「光照射下で成長する銀樹上構造の形状制御と光機能探求」
分担 庄司 暁 (2023-2025 年度)
- 【5】 「波長可変 Lyman α レーザー技術の確立と水素原子のレーザー冷却の実現」
代表 大饗 千彰 (2023-2025 年度)

・基盤研究 (C)

- 【1】 「冷却分子における回転する量子少数状態とその普遍性」
代表 遠藤 晋平 (2023-2025 年度)
- 【2】 「多成分ボース：アインシュタイン凝縮体で実現する長寿命な超個体」
代表 齋藤 弘樹 (2023-2026 年度)
- 【3】 「量子モンテカルロ法を用いた低次元ヘリウム系にお帰る新奇な量子物性の研究」
分担 谷口 淳子 (2021-2024 年度)
- 【4】 「広帯域振動スペクトロスコープによる今日相関ボーズ流体研究」
分担 谷口 淳子 (2021-2024 年度)
- 【5】 「2 波長レーザーを用いる次世代光ファイバ無線のための位相変調技術の開発」
分担 張 贊 (2022-2024 年度)

・基盤研究 (S)

- 【1】 「真空紫外高分解能レーザー分光学の基盤の構築と反水素レーザー冷却への展開」
代表 桂川 眞幸 (2020-2024 年度)
- 【2】 「重水素分子で探る星形成の極初期」
分担 酒井 剛 (2020-2024 年度)
- 【3】 「遠赤外線微細構造輝線で切り拓く前・宇宙再電離気の銀河形成」
分担 酒井 剛 (2022-2026 年度)
- 【4】 「光応答関数の直接取得に立脚する分光原理が開く材料評価技術」
代表 美濃島 薫
分担 浅原 彰文 (2021-2025 年度)

・学術変革領域研究 (A)

- 【1】 「散乱・揺らぎ場の包括的理解と透視の科学」
分担 渡邊 恵理子 (2020-2024 年度)
- 【2】 「大規模データベースによる散乱・揺らぎ場モデリング」
代表 渡邊 恵理子
分担 宮本 洋子 (2020-2024 年度)

4-3 その他・外部資金

- 【1】 松尾学術研究助成
「エフィモフ状態の三体パラメータの普遍性破綻機構」
代表 遠藤 晋平
- 【2】 受託研究 未来社会創造事業
「光格子時計の各構成要素の耐久性向上及び小型化技術の開発」
代表 岸本 哲夫
- 【3】 共同研究 日亜化学工業
「ラマン散乱による水素の遠隔モニター技術の研究」
代表 桂川 眞幸
- 【4】 共同研究 国立天文台
「超広帯域受信機のための受信素子、光学系及び導波管部品の開発研究」
代表 酒井 剛
- 【5】 共同研究 島津製作所
「500GHz~750GHz 帯のテラヘルツ帯同波管デバイスの開発設計に対する指導・研究」
代表 酒井 剛
- 【6】 共同研究 ソフトフロー
「高性能水中通信システムの開発」
代表 小川 朋宏
- 【7】 受託研究 Q-LEAP
「複雑分子系としての光合成機能の解明に向けた多次元量子もつれ分光技術の開発」
代表 清水 亮介
- 【8】 JSPS 国際共同研究事業
「量子単一分子分光法による有機半導体における損失メカニズムの解明」
清水 亮介
- 【9】 受託研究 さきがけ
「光コムを駆使した多機能な時空間コヒーレント分光技術の開発」
代表 浅原 彰文
- 【10】 受託研究 さきがけ
「非線形光学過程の自在な操作技術を基盤とした真空紫外域における原子・分子・光科学の創出」
代表 大饗 千彰

- 【11】 共同研究 トヨタ自動車
「ペロブスカイト量子ドットの研究」
代表 沈 青
- 【12】 受託研究 未来社会創造事業
「Sn系ペロブスカイト太陽電池の光物性と光励起電荷ダイナミクスの解明」
代表 沈 青
- 【13】 補助金 公益財団法人 JKA
「機能集積型光導波路照明素子による水中マルチスペクトル3次元動画イメージング補助事業」
代表 渡邊 恵理子
- 【14】 共同研究 キオクシア/徳島大学
「光コムの半導体創造応用に関する研究」
代表 美濃島 薫
- 【15】 共同研究 ネオアーク
「光コムを用いた応用計測に関する研究開発」
代表 美濃島 薫
- 【16】 東京都 SU 創出支援事業
「金属樹状結晶を基盤とする超高感度分子分光分析デバイスの量産化と性能実証」
庄司 暁
- 【17】 東京都 SU 創出支援事業
「マイクロ流体の速度勾配と光放射圧を用いるナノ微粒子分離・抽出法のための最適なマイクロ流路設計」
庄司 暁