

# ANNUAL REPORT

2021 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 2021 年度

## INDEX

### 目次

|      |                  |    |
|------|------------------|----|
| 1    | 教員紹介             | 1  |
| 2    | 研究成果             | 2  |
| 3    | 2021 年度外部発表      |    |
| 3-1  | 発表学術論文           | 12 |
| 3-2  | 国際会議 Proceedings | 21 |
| 3-3  | 総説・解説            | 22 |
| 3-4  | 著書               | 23 |
| 3-5  | 特許               | 23 |
| 3-6  | 国際会議招待講演・基調講演    | 24 |
| 3-7  | 国内会議発表招待講演・基調講演  | 25 |
| 3-8  | 国際会議発表（一般講演）     | 26 |
| 3-9  | 国内会議発表（一般講演）     | 29 |
| 3-10 | 活動報告（メディア・受賞）    | 38 |
| 3-11 | その他              | 40 |
| 4    | 2021 年度外部研究費     |    |
| 4-1  | 科学研究費（新規）        | 41 |
| 4-2  | 科学研究費（継続）        | 42 |
| 4-3  | その他外部資金          | 46 |

## 1. 教員紹介

|        |    |       |
|--------|----|-------|
| センター長  | 教授 | 美濃島 薫 |
| 副センター長 | 教授 | 清水 亮介 |

### 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 |
|      | 准教授 | 岸本 哲夫 |
|      | 准教授 | 酒井 剛  |

### 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  |
|      | 准教授 | 庄司 暁   |
|      | 准教授 | 渡邊 恵理子 |
|      | 助教  | 浅原 彰文  |
|      | 助教  | 大饗 千彰  |

### 物質科学研究部門

|      |     |        |
|------|-----|--------|
| 部門長  | 教授  | 鈴木 勝   |
| 副部門長 | 准教授 | 伏屋 雄紀  |
|      | 教授  | 佐々木 成朗 |
|      | 教授  | 沈 青    |
|      | 教授  | 瀧 真清   |
|      | 教授  | 平野 誉   |
|      | 准教授 | 谷口 淳子  |

## 2. 研究成果

### 高強度レーザー場中の原子・分子ダイナミクスについての理論的研究

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、原子、分子のイオン化、He 原子の非逐次的2重イオン化、水素分子のトンネルイオン化-再衝突過程について学術論文を発表した。

### ボース・アインシュタイン凝縮体における Skyrmion の流体力学的な生成

齋藤 弘樹<sup>1,2</sup>, 坂口 京志郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>基盤理工学専攻, <sup>2</sup>量子科学研究センター

Skyrmion とは3次元空間の場における点状のトポロジカル励起である。従来、2成分ボース・アインシュタイン凝縮体において Skyrmion の生成法は提案されていたが、それらはいずれもトポロジカルな位相を波動関数に直接書き込むという方法であった。これに対して本研究では、2成分ボース・アインシュタイン凝縮体の中を特殊な形状の障害物ポテンシャルを動かすことで、障害物後方に Skyrmion を生成する方法を提案した。これは、流体中において障害物後方に渦が生成される機構と類似している。この方法を用いて、Skyrmion の連続生成も可能となることを示した。

#### 参考文献

[1] H. Saito and K. Sakaguchi, Hydrodynamic generation of skyrmions in a two-component Bose-Einstein condensate, Physical Review A 105, 013312 (2022).

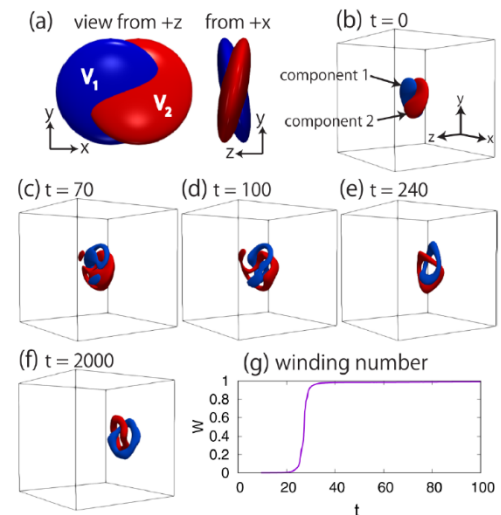


図 1. (a) Skyrmion を生成するためのポテンシャル形状。(b)-(f) Skyrmion の生成ダイナミクス。(g) トポロジカル巻き数の時間発展。

## 量子光シンセシス:時間一周波数量子もつれ光の高次元操作

清水 亮介<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 基盤理工学専攻, <sup>2</sup> 量子科学研究センター

時間一周波数領域での光電場のフーリエ合成(光シンセシス)は、周波数成分の位相と振幅を操作して、異なる時間モードの光パルスを生成するもので、超高速光科学の基盤を支える基本概念である。これらの技術では、時間領域と周波数領域の間の光電場分布が一次元フーリエ共役の関係にあることを利用している。一方で、近年は光子間に量子相関を有する量子もつれ光を用いた研究が盛んになってきているが、一次元フーリエ共役にもとづく従来の光シンセシスでは、光子間の量子相関を取り込むことはできない。そこで、我々は光シンセシスを高次元空間に拡張し、量子もつれ状態を形成する 2 光子の確率振幅分布を二次元の時間一周波数空間で操作する実証実験を行った。また、その応用として、従来の一次元フーリエ光学では説明のつかない1光子波束のフーリエ操作が可能であることを示した。このアプローチは、高次元の量子力学的な処理によって、光子波束の時間特性を制御する新しい手法を提示しており、量子光学と超高速光計測の研究分野の橋渡しになることが期待される[1]。

### 参考文献

[1] Rui-Bo Jin, Kurumi Tazawa, Naoto Asamura, Masahiro Yabuno, Shigehito Miki, Fumihiro China, Hirotaka Terai, Kaoru Minoshima, and Ryosuke Shimizu, "Quantum optical synthesis in 2D time-frequency space," APL Photonics 6, 086104/1-7 (2021).

## <sup>87</sup>Rb 原子の 5S-6P 遷移における光会合分光用光源の開発 2

岸本 哲夫<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 基盤理工学専攻, <sup>2</sup> 量子科学研究センター

近年、全光学的なレーザー冷却法のみによって原子集団を縮退させる手法が報告されてきている。ただ、この方法では、まだ光の条件等を時間的に切り替える必要があり、連続的な凝縮体生成に向けてまだ課題が残っている。我々の場合、5S-6P 遷移を用いることでこの課題解決に寄与できると考えており、この遷移近傍での光ポンピング操作の際の光会合によるトラップ損失の情報がないため、光会合遷移周波数の調査から始める必要がある。分光調査に向け、光会合遷移周波数の間隔を詳細に計算から見積もり、間隔が十分疎となるオフセットロック周波数～数 GHz 程度までの分光が可能な光源を構築した。

## アルマ望遠鏡を用いた赤外線暗黒星雲 G14.492-00.139 に対する重水素化分子輝線の観測

**Takeshi Sakai**<sup>1,2</sup>, Patricio Sanhueza<sup>3</sup>, Kenji Furuya<sup>3</sup>, Ken'ichi Tatematsu<sup>3</sup>, Shanghuo Li<sup>4</sup>, Yuri Aikawa<sup>5</sup>, Xing Lu<sup>6</sup>, Qizhou Zhang<sup>7</sup>, Kaho Morii<sup>5</sup>, Fumitaka Nakamura<sup>3</sup>, Hideaki Takemura<sup>3</sup>, Natsuko Izumi<sup>8</sup>, Tomoya Hirota<sup>3</sup>, Andrea Silva<sup>5</sup>, Andres E. Guzman<sup>3</sup>, Nami Sakai<sup>9</sup>, and Satoshi Yamamoto<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 基盤理工学専攻, <sup>2</sup> 量子科学研究センター, <sup>3</sup> 国立天文台, <sup>4</sup> Korea Astronomy and Space Science Institute, <sup>5</sup> 東京大学, <sup>6</sup> Shanghai Astronomical Observatory, <sup>7</sup> Harvard & Smithsonian, <sup>8</sup> Academia Sinica Institute of Astronomy and Astrophysics, <sup>9</sup> 理化学研究所

太陽の8倍以上の質量を持つ恒星(大質量星)の形成過程を理解するためには、形成初期段階の性質を明らかにする必要がある。大質量星形成のごく初期段階にあると考えられる赤外線暗黒星雲 G14.492-00.139 に対し、アルマ望遠鏡を用いて、 $\text{N}_2\text{D}^+ J=3-2$ ,  $\text{DCO}^+ J=3-2$ ,  $\text{DCN } J=3-2$ ,  $\text{C}^{18}\text{O } J=2-1$  輝線の観測を行った。その結果、赤外線暗黒星雲 G14.492-00.139 では、 $\text{DCO}^+/\text{N}_2\text{D}^+$ 比が小質量星形成領域に比べ、有意に低いことがわかった。観測結果と化学モデル計算を比較した結果、低い  $\text{DCO}^+/\text{N}_2\text{D}^+$ 比は、温度が比較的高いことに起因する可能性が示唆された。この結果から、大質量星形成領域では、星形成前のごく初期段階から、小質量星形成領域よりも温度が高い可能性が示唆された[1]。

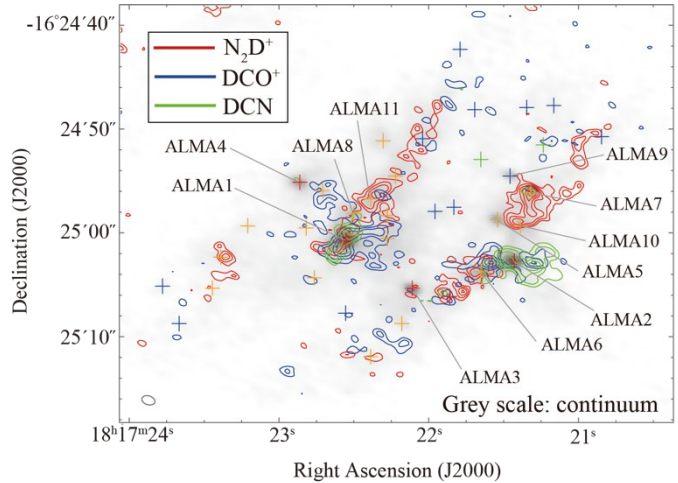


図1. 赤外線暗黒星雲G14.492-00.139に対する $\text{N}_2\text{D}^+$ ,  $\text{DCO}^+$ ,  $\text{DCN}$ 輝線の観測結果

### 参考文献

[1] Takeshi Sakai, Patricio Sanhueza, Kenji Furuya, Ken'ichi Tatematsu, Shanghuo Li, Yuri Aikawa, Xing Lu, Qizhou Zhang, Kaho Morii, Fumitaka Nakamura, Hideaki Takemura, Natsuko Izumi, Tomoya Hirota, Andrea Silva, Andres E. Guzman, Nami Sakai, and Satoshi Yamamoto, "The ALMA Survey of 70  $\mu\text{m}$  Dark High-mass Clumps in Early Stages (ASHES). V. Deuterated Molecules in the 70  $\mu\text{m}$  Dark IRDC G14.492-00.139," *The Astrophysical Journal*, 925, 144, 16 pp (2022).

## シングルピクセルデュアルコム分光法の多重光渦光波評価への応用

浅原 彰文,<sup>1, 2,</sup> 美濃島 薫<sup>1, 2,</sup>

<sup>1</sup>基盤理工学専攻, <sup>2</sup>量子科学研究センター

光コムは精密な周波数基準光源として広く知られてきたが、我々は光コムが本来有する高い制御性を積極的に活用することで、マルチ光コムのコヒーレント制御など、従来にないレベルでの自由かつ高度な光コム制御技術を示してきた[1]。さらに我々は、光コムを光渦の概念と組み合わせることによって、光コムの制御性を横モード次元に拡張し、精密な時空間位相制御を実現する“光渦コム”というコンセプトを提案してきた[2]。光渦を空間多重通信や光加工などに応用する際には、光の空間的な位相を評価および制御する必要があるが、今年度は複雑に多重化された光渦光波における位相検出性について検証した。

実験では、2 台の位相同期した Er ファイバ光コムと空間位相変調器を用いて、これまでに開発したシングルピクセルデュアルコム分光法 (SPI-DCS) による光渦光波評価を行った。2 つの光コムのうち、シグナルコムを q-plate を利用して  $\ell = +2$ ,  $-2$  の多重光渦に変換し (図 1(a))、その光波特性について調べた。シグナルコムを多重光渦へ変換する際、q-plate 前に設置した  $\lambda/2$  板で、入射する直交円偏光の位相差を制御することによって、生成する 2 つの光渦横モード間の相対位相を制御した。SPI-DCS で得られたインターフェログラムのフーリエ解析より、各横モード間の相対位相スペクトルを求めたところ、図 1 (b) のように、 $\lambda/2$  板の回転に従って制御された光渦横モード位相の検出に成功した。本結果は、光渦の高度な波形整形法など、汎用的な技術発展が期待される。

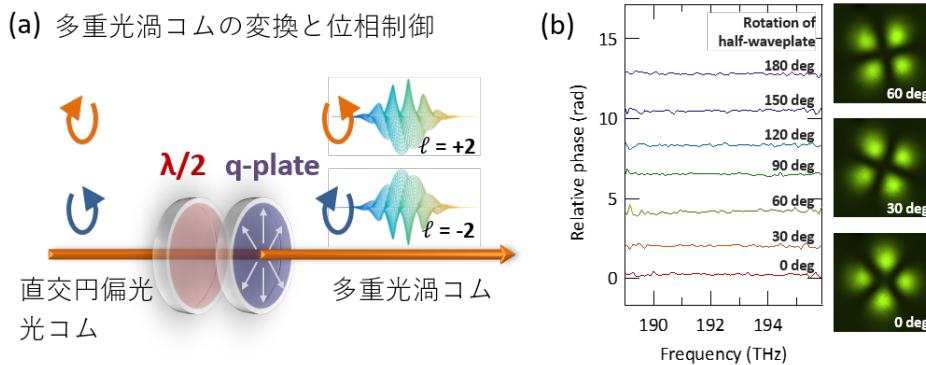


図 1. (a) 多重光渦コムの変換と光渦横モード位相制御の概念図. (b) 生成された多重光渦 ( $\ell = +2$ ,  $-2$ ) の相対位相スペクトルの  $\lambda/2$  板回転角依存性および対応する空間的な干渉イメージ.

### 参考文献

- [1] A. Asahara, and K. Minoshima, Coherent multi-comb pulse control demonstrated in polarization-modulated dual-comb spectroscopy technique, **Appl. Phys. Express** **12**, 072014 (2019).
- [2] A. Asahara, S. Shoji, and K. Minoshima, "Optical combs and optical vortices combined for spatiotemporal manipulation of light and matter", **arXiv:2005.04705** (2020).
- [3] A. Asahara, T. Adachi, S. Akiyama, and K. Minoshima, "Orbital angular momentum-dependent phase detection

using single-pixel dual-comb spectroscopy towards versatile manipulation of optical vortex light-wave,” STh1C.7, Conference Paper on CLEO:2021 (2021).

## ラマン共鳴四波混合過程を典型例とする非線形光学過程の人為的な操作

大饗 千彰,<sup>1</sup> Weiyong Liu,<sup>2</sup> Jian Zheng,<sup>2</sup> 鈴木 勝,<sup>1,2</sup> 美濃島 薫,<sup>1,2</sup> 桂川 眞幸<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 量子科学研究センター, <sup>2</sup> 基盤理工学専攻

非線形光学過程はそこに関与する電磁場の相対的な位相関係に強く支配される。非線形光学過程が進行する過程で、この位相関係を任意の相互作用長において任意の値に操作する自由度を組み込むことができると、非線形光学現象を様々な形態へと操作することができる。この着想のもと、これまでに理論的な枠組みを構築し、数値計算による検証と初期的な実験をおこなった。また、昨年度（2020 年度）には、本格的な原理検証実験をおこなうことを目的に、低温下（液体窒素温度下）で電磁場の相対位相関係を自在に操作することができる実験系を構築した（図 1）。今年度は、この実験系を用いて、実際に原理検証実験を進めた。非線形光学過程には、パラ水素分子気体を非線形光学媒質とするラマン共鳴四波混合過程を典型例として取り上げた。理論および数値計算から予想された振舞いに良く整合した実験結果を得ることができた。目的とした原理検証実験を実現できたと位置づけている。

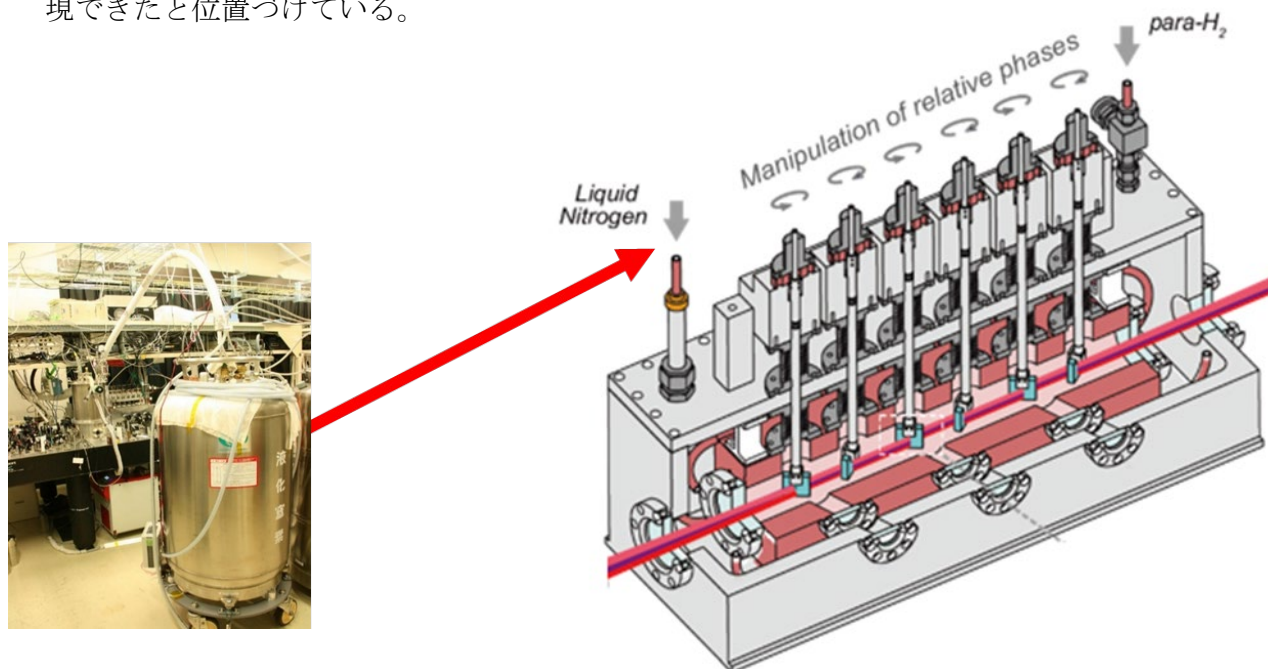


図 1. 液体窒素温度下で非線形光学過程に関与する電磁場の相対位相関係を自在に操作可能な実験システムの概略。

## 配向性多孔質膜中 $^4\text{He}$ の超流動流の臨界速度

谷口 淳子<sup>1,2</sup>, 鈴木 真澄<sup>2</sup>, 栗原 正怜<sup>2</sup>, 鈴木 勝<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>量子科学研究センター, <sup>2</sup>基盤理工学専攻

近年, 擬1次元系 (ナノ細孔中液体  $^4\text{He}$ , 非平衡1次元ボーズ気体など) の超流動流において, 量子渦の生成によるエネルギー散逸が空間の制限の強さ (1次元性) によってどのように変化し, 臨界速度を変化させるかに興味をもたれている. ナノ細孔中液体  $^4\text{He}$  は, 回復長に近い孔径を実現できるという特徴を有し, 臨界速度の強い抑制が期待される. 我々は, 垂直配向性ポーラスアルミナ膜の直径 100 nm のガイド孔内に, 孔径 3.4 nm, 長さ 5-20  $\mu\text{m}$  のナノ細孔束を合成した多孔質膜の試料を用いて, ナノ細孔中  $^4\text{He}$  の超流動流の観測を試みた.

測定系として多孔質膜によって仕切られた二つの空間を持つ容器を用意し, それぞれに容量型圧力計を設置した. あらかじめ膜の両側を同圧にしてから, 下流側のみ圧力を下げ, 膜の両側の圧力が平衡に達するまでの時間変化を追うことで, 超流動流およびその流速を観測した.

図1に液体  $^4\text{He}$  (1.3 bar) を導入し, 下流側の圧力を 0.1 bar 下げた時の典型的な圧力変化を示す. 上・下流とも圧力変化の傾きは時間とともに緩くなるが, 平衡に達するときに折れが生じる. 上流側から下流側への流れを, 圧力差に比例する粘性流的な流れと圧力によらない一定の速度 ( $v$  ( $\text{Pa s}^{-1}$ )) を有する超流動流の和であると仮定すると, 図中の実線に示すように, 圧力変化はおおよそ再現される.

図2はフィッティングパラメータの一つである  $v$  から見積もった, ナノ細孔1本あたりの超流動流の流速  $v_s$  を温度に対してプロットしたものである. バルクの超流動転移温度  $T_\lambda$  (2.17 K) 以下で立ち上がり, さらに 1.6 K 以下で再び増加した.  $T_\lambda$  での立ち上がりは, 残存する直径 100 nm のガイド孔におけるバルク液体  $^4\text{He}$  の寄与と考えられる. バルク液体  $^4\text{He}$  の寄与は, 実線のように見積もられ, 1.6 K 以下における実線と  $v_s$  の差から, ナノ細孔中  $^4\text{He}$  の超流動流の臨界速度は 0.01 m/s 程度と見積もられた. これは, 過去に測定された直径 10 nm 程度の系における臨界速度に比べ, 3桁程度小さい. 擬1次元系特有の強く抑制された臨界速度を観測している可能性が考えられる.

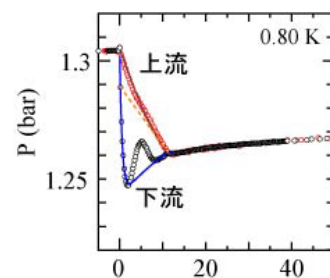
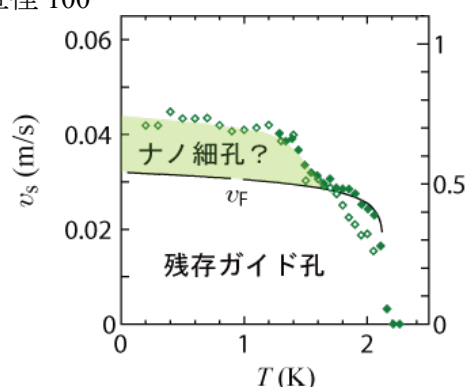


図1. 上・下流側圧力の時間変化. 実線はフィッティング曲線. 破線は  $v$  ( $\text{Pa s}^{-1}$ ) を持つ超流動流の寄与.



### 参考文献

- [1] Junko Taniguchi, Masumi Suzuki, Masaru Suzuki : "Measurements of superfluid of  $^4\text{He}$  through an oriented porous membrane", International Symposium on quantum fluids and solids, QFS2021, India, online
- [2] 鈴木真澄, 谷口淳子, 鈴木勝: 「配向性多孔質膜中  $^4\text{He}$  の超流動流の観測」日本物理学会 2021 年秋季大会, オンライン, 2021 年 9 月 23 日. (23pF1-4)

# ビスマス単原子層における原子サイズの形態形成 —— 世界最小のチューリング・パターンの発見 ——

伏屋 雄紀<sup>1,2</sup>

基盤理工学専攻<sup>1</sup>, 量子科学研究センター<sup>2</sup>

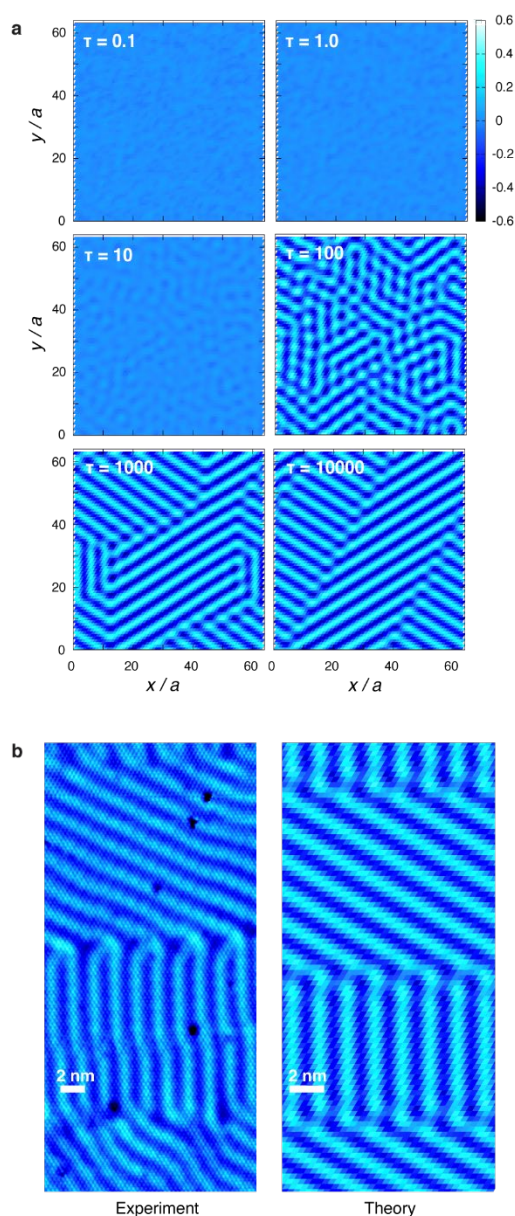
形態形成の過程では、無秩序から秩序が生まれる。数学者アラン・チューリングは、異なる拡散速度を持つ活性因子と抑制因子間の相互作用を考慮することによって、形態形成の過程を記述できることを発見した[1]。チューリングの反応拡散理論は多くの分野で極めて大きな影響を及ぼした。例えば、貝殻の模様、熱帯魚の縞、亜塩素酸ヨウ化物マロン酸などは、チューリング・パターンとして説明される。生物パターンの典型的な長さスケールは、cm から mm で、化学システムでは sub-mm 程度である。一方、 $\mu\text{m}$  以下のチューリング・パターンは自然界においては極めて稀であり、ほとんど調べられていなかった。また、チューリング・パターンが生成される舞台はソフトマターに限られていた。

本研究では、分子線エピタキシーによって  $\text{NbSe}_2$  上に成長したビスマスの単原子膜が、ナノメートルサイズのチューリング・パターンを生成することを明らかにした[2]。我々は、ビスマス原子間、ビスマスと基板のセレン間、共有結合性に由来する三体相互作用、の三種の原子間相互作用からなるモデルを構築し、その時間発展方程式を解くことで、ビスマス原子位置の安定解を求めた。その結果、原子5個分（約 2nm）の周期を持つチューリング・パターンが生成されることが明らかとなった（右図）。計算によって得られたストライプ構造、ドメイン壁およびそれらの Y 字型接合は、何れも実験で観測されたパターンに酷似する[3]。

我々の結果は、“ハード”マターにおいて原子スケールのチューリング・パターンが得られた最初の実例となる。これは同時に、世界最小（ $\sim 1\text{ nm}$ ）のチューリング・パターンを見出したことにもなる。これらの発見は、従来考えられてきたよりもずっと多くの対象でチューリング理論が成り立つことを強く示唆しており、物理学のみならず、生物学、化学など学術分野の枠を越えて大きなインパクトをもたらすものである。

## 参考文献

- [1] A. Turing, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, **237**, 37 (1952).
- [2] Y. Fuseya, H. Katsuno, K. Behnia, A. Kapitulnik, *Nature Physics*, (2021), <https://doi.org/10.1038/s41567-021-01288-y>
- [3] A. Fang, *et al.*, *Sci. Adv.*, **4**, eaaq0330 (2018)



ナノスケールのチューリング・パターン。  
a 時間発展, b 実験と理論の比較。

## マルチスケールトライボロジーに向けて ～ シリコンピラー表面の水平接触硬さ

石川 誠<sup>1</sup>, 野村 政宏<sup>2</sup>, 佐々木 成朗<sup>3,5</sup>, 三浦 浩治<sup>6</sup>

<sup>1</sup>静岡大, <sup>2</sup>東大生研, <sup>3</sup>基盤理工学専攻, <sup>4</sup>ナノトライボロジー研究センター, <sup>5</sup>量子科学研究センター, <sup>6</sup>愛教大

マルチスケールでトライボロジーを制御するには系統的に構造とスケールを直接制御できる表面系を用意する必要がある。そこでナノメートルサイズからマイクロメートル以上のサイズまで表面テクスチャを作製して、各スケールの摩擦を連続的に追跡することを考えた[1]。

まずシリコン製のピラー（柱状）構造（図1）を人工的に作製した。ピラー直径 $\phi$ 、ピラー周期 $d$ 、ピラー高さ $h$ によって、ピラー構造の単位胞が決まる。

次にピラー径をマイクロメートルからナノメートルまで系統的に微細化したピラーを用意して、単一のシリコンピラー表面上のナノスケール摩擦を摩擦力顕微鏡（FFM）で測定したところ（図2）、平均水平力がナニュートンからピコニュートンオーダーまで急激に減少することを見出した。平均水平力はピラー径 $\phi = 10 \text{ nm}$ のときに $1 \text{ nN}$ だが、ピラー径 $\phi = 300 \text{ nm}$ では $10 \text{ pN}$ オーダーまで減少している。これは各径の水平力曲線の変化から、動摩擦から静摩擦（スティック状態）への遷移が生じていることを示している。

平均水平力とは逆に、有効水平硬さ $k_{eff}^x$ は増加している。ただし水平硬さはFFM探針とピラー表面の接触領域、FFM探針、ピラー、FFMのカンチレバーの水平硬さをそれぞれ、 $k_{contact}^x$ 、 $k_{tip}^x$ 、 $k_p^x$ 、 $k_{lever}^x$ と定義すると、

$$k_{eff}^x = (1/k_{contact}^x + 1/k_{tip}^x + 1/k_p^x + 1/k_{lever}^x)^{-1},$$

と書くことができる[2]。これらの結果から、力学特性がサブマイクロメートルスケールで大きく変化していることが分かり、ナノスケールとマクロスケールのトライボロジーを接続するヒントはサブマイクロメートルスケールにあることが示唆された。

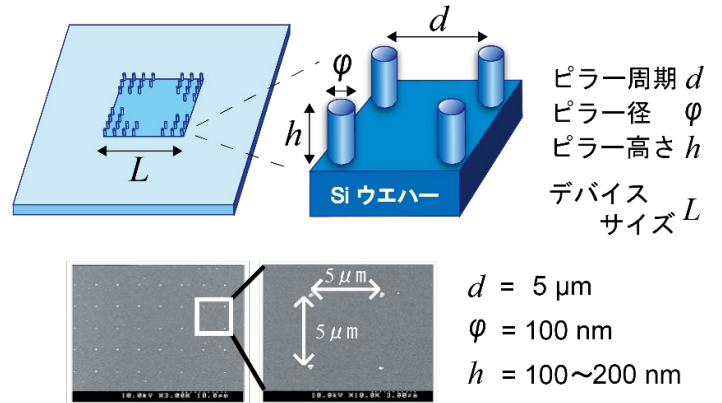


図1 ピラー構造の模式図と、走査電子顕微鏡（SEM）によるマルチピラー表面の単位胞の測定像。

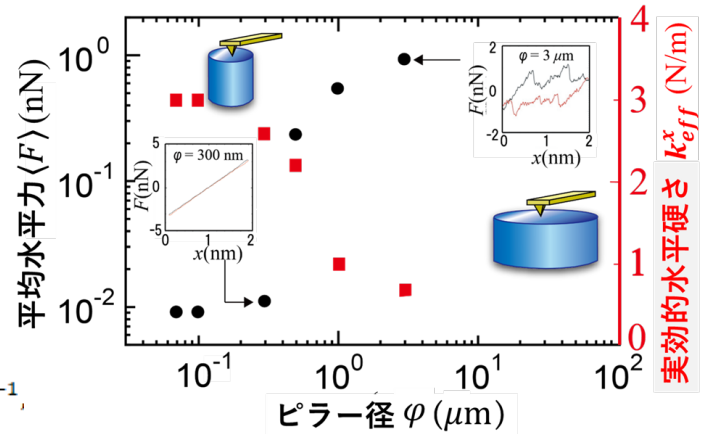


図2 摩擦力顕微鏡により測定された、単一ピラー上のナノスケールの平均摩擦力 $\langle F \rangle$ （左側、黒丸）、水平力ループ（挿入図）、実効的水平硬さ $k_{eff}^x$ （右側、赤四角）のピラー直径 $\phi$ 依存性。（ $v = 64 \text{ nm/s}$ ,  $N = 1 \text{ nN}$ ,  $d = 5 \text{ nm}$ ）

### 参考文献

- [1] Yoshiki Ishii, Ryoto Yanagisawa, Nobuyuki Watanabe, Masahiro Nomura, Naruo Sasaki, and Kouji Miura: “Large lateral contact stiffness on Si nanopillar surfaces”, AIP Advances **12**, 025225-1/3 (2022).  
 [2] R. W. Carpick, D. F. Ogletree, and M. Salmeron: Appl. Phys. Lett. **70**, 1548–1550 (1997).

## 中分子型の共有結合性薬剤 (TCI) : ペプチド型 TCI のライブラリーからの直接取得

瀧 真清<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 量子科学研究センター, <sup>2</sup> 基盤理工学専攻

### 1. はじめに

薬剤の製造/投与頻度を減らすことを目的とし、標的蛋白質に対して特異的に共有結合を形成し半永久的な薬剤効果を発揮する理想的な共有結合性薬剤 (Targeted covalent inhibitor; TCI) の開発を目指している。同薬剤は、標的以外の蛋白質と共有結合してしまった場合、不可逆的な副作用が永続的に続くリスクがある。このリスクを低減するため、多点認識によって標的だけを厳密に認識しうる中分子型 TCI に分子形態を特化した研究を行っている。具体的には、① (合理的設計ではない) ライブラリーからのペプチド型 TCI の取得 (*Bioconj. Chem.*, 2018) および、②解毒可能な DNA 型 TCI の創製 (*Chem. Commun.*, 2021) を世界に先駆けて行ってきた

### 2. 実験・結果

上記①において、 $10^9$  種類の多様性を持つライブラリーから簡便かつ直接的にペプチド型 TCI を取得する手法を今回新たに開発した (*Chem. Commun.*, **57**, 5378 (2021); selected as HOT article)。具体的には、我々の拡張ファージディスプレイ法 (10BASE<sub>d</sub>-T 法) に対して、Sharpless 教授らが開発した SuFEx 反応を組み合わせることで独特の共有結合反応場 (matchmaking environment) を形成できるように仕向け、共有結合反応の ON/OFF を厳格化してコンビナトリアルスクリーニングを行うことでこれを達成した。取得した TCI を 37°C で 24 時間インキュベートした際には、血清中の様々な蛋白質に対して TCI が非特異的に反応することなく、標的蛋白質 (glutathione S-transferase; GST) に対してのみ共有結合を形成することが確認された。その際、標的に共有結合することで、血清中プロテアーゼによる加水分解反応を受けづらくなり、TCI が安定に存在しうることが示唆された。

なお今回、同誌の front-cover を描く機会を頂いたので、論文で述べた chemistry の概念をシンデレラの metaphor として作成した (右図)。具体的には、たくさんのお妃候補 (=  $10^9$  種類のファージ上ライブラリー) の中に埋もれている反応不活性な女性 (= TCI) が、舞踏会会場の独特の環境場 (matchmaking environment) でのみ活性化されて、王子 (= GST) だけを不可逆的に阻害するイメージとした。



## アダマンチリデンアダマンタン 1,2-ジオキセタンの結晶化学発光反応の速度論解析

松橋 千尋,<sup>1</sup> 藤澤 弘樹,<sup>2</sup> 劉芽 久哉,<sup>3</sup> 森川 淳子,<sup>2</sup> 大山 滉永,<sup>2</sup> 植草 秀裕,<sup>2</sup> 牧昌次郎,<sup>1</sup> 平野 誉<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>基盤理工学専攻,<sup>2</sup>東京工業大学,<sup>3</sup>産総研,<sup>4</sup>量子科学研究センター

我々はソフトクリスタル化学発光系の構築と反応学理の解明に取り組む。化学発光反応が結晶内で進行する場合、化学発光反応を光検出でリアルタイム追跡できる特徴に着目し、結晶内反応の速度論解析に着手した。アダマンチリデンアダマンタン 1,2-ジオキセタン(Adox)は化学発光性を有する 1,2-ジオキセタンの安定誘導体であり、熱分解により 2-アダマンタノン(AdCO)を生成して化学発光を示す(Fig. 1)。Adox は有名な化合物であり、化学発光性に関する研究が進んでいたが、結晶反応の動的挙動は未解明なままであった。我々は、Adox 結晶の加熱で進行する化学発光反応を発光検出で追跡すると共に、熱分析や XRD 測定によって詳細に調査した結果、反応初期に零次速度論に則る挙動を見出すと共に相変化による挙動の変化を明らかにした[1]。結晶反応解析の理論基盤となる重要な実験的知見を得ることができた。

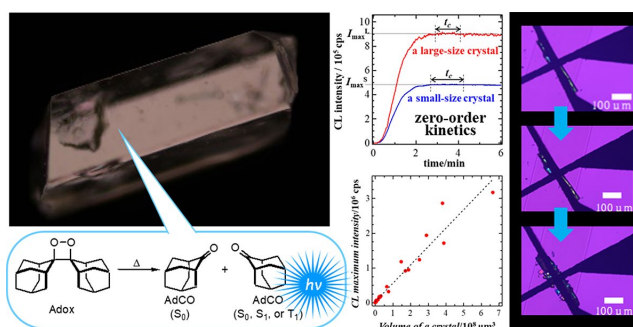


Fig. 1 Crystalline-state chemiluminescence of Adox.

### 参考文献

[1] Matsushashi, C.; Fujisawa, H.; Ryu, M.; Tsujii, T.; Morikawa, J.; Oyama, H.; Uekusa, H.; Maki, S.; Hirano, T. "Intracrystalline Kinetics Analyzed by Real-time Monitoring of a 1,2-Dioxetane Chemiluminescence Reaction in a Single Crystal," *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **95**, 413–420 (2022). (Inside cover)

### 3. 2021 年度外部発表

#### 3-1 発表学術論文

- 【1】 S.-F. Zhao, N. Wang, Y.-J. Li, Z. Guan, G.-L. Wang., T. Morishita. and P.-C. Li  
"Determination of model potential parameters by fitting the numerical potentials from density functional theory"  
J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys., 54, 175601[9pages], , 2021/9/30
- 【2】 T. Kjellsson Lindblom, O. I. Tolstikhin, and T. Morishita  
"Atomic Siegert states in a rotating electric field"  
Phys. Rev. A, 104, 023110 [21pages], , 2021/8/25
- 【3】 F. Liu, Z. Chen, T. Morishita, K. Bartschat, B. Böning, and S. Fritzsche  
"Single-cycle versus multicycle nonsequential double ionization of argon"  
Phys. Rev. A, 104, 013105 [10 pages], 2021/7/9
- 【4】 T. Mizuno, N. Ishii, T. Kanai, P. Rosenberger, D. Zietlow, M. F. Kling, O. I. Tolstikhin, T. Morishita, and J. Itatani  
"Observation of the quantum shift of a backward rescattering caustic by carrier-envelope phase mapping"  
Phys. Rev. A, 103, 043121[12pages], 2021/4/29
- 【5】 Z. Chen, A. Zhou, T. Morishita, Y. Bai, X. Hao, O. Zatsarinny, and K. Bartschat  
"Anticorrelation in nonsequential double ionization of helium"  
Phys. Rev. A, 103, 053102[10pages], 2021/5/4
- 【6】 J. Svensmark, O. I. Tolstikhin, and T. Morishita  
"Adiabatic theory of strong-field ionization of molecules including nuclear motion: Rescattering"  
Phys. Rev. A, 104, 063115[24 pages], 2021/12/16
- 【7】 Xiao-Fei Zhang, Lin Wen, Lin-Xue Wang, G.-P. Chen, R.-B. Tan, and Hiroki Saito  
"Spin-orbit-coupled Bose gases with nonlocal Rydberg interactions held under a toroidal trap"  
Physical Review A, 105, 033306/1, 033306/9, 2022/3/14
- 【8】 Keisuke Jimbo and Hiroki Saito  
"Surfactant behavior in three-component Bose-Einstein condensates"  
Physical Review A, 103, , 063323/1, 063323/10, 2021/6/28
- 【9】 Kyoshiro Sakaguchi, Keisuke Jimbo, and Hiroki Saito  
"Hydrodynamic generation of skyrmions in a two-component Bose-Einstein

condensate"

Physical Review A, 105, , 013312/1, 013312/7, 2022/1/14

- 【10】 Rui-Bo Jin, Kurumi Tazawa, Naoto Asamura, Masahiro Yabuno, Shigehito Miki, Fumihiro China, Hirotaka Terai, Kaoru Minoshima, Ryosuke Shimizu  
"Quantum optical synthesis in 2D time-frequency space"  
APL Photonics, 6, 086104/1, 7, 2021/8/2
- 【11】 Masahiro Yabuno, Takahiro Takumi, Fumihiro China, Shigehito Miki, Hirotaka Terai, Peter J. Mosley, Rui-Bo Jin, and Ryosuke Shimizu  
"Ultrafast measurement of a single-photon wave packet using an optical Kerr gate"  
Optics Express, 30, 4, 4999, 5007, 2022/2/2
- 【12】 Neng Cai, Wu-Hao Cai, Shun Wang, Fang Li, Ryosuke Shimizu, and Rui-Bo Jin  
"Broadband-laser-diode pumped PPKTP-Sagnac polarization-entangled photon source"  
Journal of the Optical Society of America B, 39, 1, 77, 82, 2021/12/8
- 【13】 Ohashi, Satoshi; Codella, Claudio; Sakai, Nami; Chandler, Claire J.; Ceccarelli, Cecilia; Alves, Felipe; Fedele, Davide; Hanawa, Tomoyuki; Durán, Aurora; Favre, Cécile; López-Sepulcre, Ana; Loinard, Laurent; Mercimek, Seyma; Murillo, Nadia M. ; Podio, Linda; Zhang, Yichen; Aikawa, Yuri; Balucani, Nadia; Bianchi, Eleonora; Bouvier, Mathilde; Busquet, Gemma; Caselli, Paola; Caux, Emmanuel; Charnley, Steven; Choudhury, Spandan; Cuello, Nicolas; De Simone, Marta; Dulieu, Francois; Evans, Lucy ; Feng, Siyi; Fontani, Francesco ; Francis, Logan; Hama, Tetsuya; Herbst, Eric; Hirano, Shingo; Hirota, Tomoya; Imai, Muneaki; Isella, Andrea; Jiménez-Serra, Izaskun; Johnstone, Doug; Kahane, Claudine; Le Gal, Romane; Lefloch, Bertrand; Maud, Luke T.; Maureira, Maria Jose; Menard, Francois; Miotello, Anna; Moellenbrock, George; Mori, Shoji; Nakatani, Riouhei; Nomura, Hideko; Oba, Yasuhiro; O'Donoghue, Ross ; Okoda, Yuki; Ospina-Zamudio, Juan ; Oya, Yoko; Pineda, Jaime; Rimola, Albert; Sakai, Takeshi; Segura-Cox, Dominique; Shirley, Yancy ; Svoboda, Brian; Taquet, Vianney; Testi, Leonardo; Vastel, Charlotte; Viti, Serena; Watanabe, Naoki; Watanabe, Yoshimasa; Witzel, Arezu ; Xue, Ci; Zhao, Bo ; Yamamoto, Satoshi  
"Misaligned Rotations of the Envelope, Outflow, and Disks in the Multiple Protostellar System of VLA 1623-2417: FAUST. III"  
The Astrophysical Journal, 927, 1, id. 54, , 2022/3
- 【14】 Yoshiki Shibayama, Yoshimasa Watanabe, Yoko Oya, Nami Sakai, Ana López-Sepulcre, Sheng-Yuan Liu, Yu-Nung Su, Yichen Zhang, Takeshi Sakai, Tomoya

- Hirota, Satoshi Yamamoto  
 "Exploring the 100 au Scale Structure of the Protobinary System NGC 2264  
 CMM3 with ALMA"  
 The Astrophysical Journal, 918, 1, id. 32, 2021/9
- 【15】 Patricio Sanhueza, Josep Miquel Girart, Marco Padovani, Daniele Galli, Charles L. H. Hull, Qizhou Zhang, Paulo Cortes, Ian W. Stephens, Manuel Fernandez-Lopez, James M. Jackson, Pau Frau, Patrick M. Kock, Benjamin Wu, Luis A. Zapata, Fernando Olguin, Xing Lu, Andrea Silva, Ya-Wen Tang, Takeshi Sakai, Andres E. Guzman, Ken'ichi Tatematsu, Fumitaka Nakamura, Huei-Ru Vivien Chen  
 "Gravity Driven Magnetic Field at  $\sim 1000$  au Scales in High-mass Star Formation"  
 The Astrophysical Journal Letters, 915, 1, id. L10, 2021/7
- 【16】 Daniel Tafoya, Patricio Sanhueza, Qizhou Zhang, Shanghuo Li, Andrés E. Guzmán, Andrea Silva, Eduardo de la Fuente, Xing Lu, Kaho Morii, Ken'ichi Tatematsu, Yanett Contreras, Natsuko Izumi, James M. Jackson, Fumitaka Nakamura, Takeshi Sakai  
 "The ALMA Survey of 70  $\mu$  m Dark High-mass Clumps in Early Stages (ASHES). III. A Young Molecular Outflow Driven by a Decelerating Jet"  
 The Astrophysical Journal, 913, 2, id.131, 2021/6
- 【17】 Sakai, Takeshi; Sanhueza, Patricio; Furuya, Kenji; Tatematsu, Ken'ichi; Li, Shanghuo; Aikawa, Yuri; Lu, Xing; Zhang, Qizhou; Morii, Kaho; Nakamura, Fumitaka; Takemura, Hideaki; Izumi, Natsuko; Hirota, Tomoya; Silva, Andrea; Guzman, Andres E.; Sakai, Nami; Yamamoto, Satoshi  
 "The ALMA Survey of 70  $\mu$  m Dark High-mass Clumps in Early Stages (ASHES). V. Deuterated Molecules in the 70  $\mu$  m Dark IRDC G14.492-00.139"  
 The Astrophysical Journal, 925, 2, id. 144, 2022/2
- 【18】 Morii, Kaho, Sanhueza, Patricio, Nakamura, Fumitaka, Jackson, James M., Li, Shanghuo, Beuther, Henrik, Zhang, Qizhou, Feng, Siyi, Tafoya, Daniel, Guzmán, Andrés E., Izumi, Natsuko, Sakai Takeshi, Lu, Xing, Tatematsu, Ken'ichi, Ohashi, Satoshi, Silva, Andrea, Olguin, Fernando A., Contreras, Yanett  
 "The ALMA Survey of 70  $\mu$  m Dark High-mass Clumps in Early Stages (ASHES). IV. Star Formation Signatures in G023.477"  
 The Astrophysical Journal, 923, 2, id. 147, , 2021/12
- 【19】 Tatematsu, Ken'ichi, Kim, Gwanjeong, Liu, Tie, Evans, Neal J., II, Yi, Hee-Weon, Lee, Jeong-Eun, Wu, Yuefang, Hirano, Naomi, Liu, Sheng-Yuan, Dutta, Somnath, Sahu, Dipen, Sanhueza, Patricio, Kim, Kee-Tae, Juvela, Mika, Tóth, L.

- Viktor, Fehér, Orsolya, He, Jinhua, Ge, Jixing, Feng, Siyi, Choi, Minho, Kang, Miju, Thompson, Mark A., Fuller, Gary A., Li, Di, Ristorcelli, Isabelle, Wang, Ke, di Francesco, James, Eden, David, Ohashi, Satoshi, Kandori, Ryo, Vastel, Charlotte, Hirota, Tomoya, Sakai, Takeshi, Lu, Xing, Nguyễn Lu'O'Ng, Quang, Shinnaga, Hiroko, Kim, Jungha, Scope Collaboration, Jcmt Large Program  
"Molecular Cloud Cores with High Deuterium Fractions: Nobeyama Mapping Survey"  
The Astrophysical Journal Supplement Series, 256, 2, id. 25, 2021/10
- 【20】 Watanabe, Yoshimasa; Chiba, Yutaro; Sakai, Takeshi; Tamanai, Akemi; Suzuki, Rikako; Sakai, Nami  
"Spectrometer Using superconductor Mixer Receiver (SUMIRE) for laboratory submillimeter spectroscopy"  
Publications of the Astronomical Society of Japan, 73, 2, 372, 393, 2021/4/
- 【21】 M Ohta, S. kodama, Y. Miyamoto, W. Osten, M. Takeda, and E. Watanabe  
"3-D imaging through highly-heterogeneous double-composite random medium by common-path phase- shift digital holography"  
Optics Letters, 47, 5, 1170, 1173, 2022/2/23
- 【22】 Tetsushi Takano, Hisashi Ogawa, Chiaki Ohae, and Masayuki Katsuragawa  
"10 W injection-locked single-frequency continuous-wave titanium:sapphire laser"  
optics express, 29, 6927, 2021
- 【23】 Manami Ohta, Shutaro Kodama, Yoko Miyamoto, Wolfgang Osten, Mitsuo Takeda, and Eriko Watanabe,  
"3D imaging through a highly heterogeneous double-composite random medium by common-path phase-shift digital holography"  
Opt. Lett., 47, 1170, 1173, 2022/2/23
- 【24】 Yuki Fuseya, Hiroyasu Katsuno, Kamran Behnia and Aharon Kapitulnik  
"Nanoscale Turing patterns in a bismuth monolayer"  
Nature Physics, 17, 1031, 1036, 2021/7/8
- 【25】 C.Lollignon, Y. Awashima, Ravi, X. Lin, C. W. Rischau, A. Acheche, B. Vignolle, C. Proust, Y. Fuseya, K. Behnia, and B. Fauque  
"Quasi-isotropic orbital magnetoresistance in lightly doped SrTiO<sub>3</sub>"  
Physical Review Materials, 5, 065002-1, 065002-6, 2021/6/11
- 【26】 W. Kang, F. Spathelf, B. Fauque, Y. Fuseya, K. Behnia  
"Boundary conductance in macroscopic bismuth crystals"  
Nature Communications, 13, 189-1, 189-10, 2022/1/11

- 【27】 Yoshiki Ishii, Ryoto Yanagisawa, Nobuyuki Watanabe, Masahiro Nomura, Naruo Sasaki and Kouji Miura  
"Large lateral contact stiffness on Si nanopillar surfaces"  
AIP Advances, 12, 025225/1, 3, 2022/2/22
- 【28】 Fei Li, Yang Liu, Guozheng Shi, Wei Chen, Renjun Guo, Dong Liu, Yaohong Zhang, Yongjie Wang, Xing Meng, Xuliang Zhang, You Lv, Wei Deng, Qing Zhang, Yao Shi, Yifan Chen, Kai Wang, Qing Shen, Zeke Liu, Peter Müller-Buschbaum, Wanli Ma  
"Matrix Manipulation of Directly-Synthesized PbS Quantum Dot Inks Enabled by Coordination Engineering"  
Advanced Functional Materials, 2021, 2104457, 1, 9, 2021/8/6
- 【29】 Chao Ding, Lixiu Zhang, Qing Shen, and Liming Ding  
"Colloidal quantum-dot bulk-heterojunction solar cells"  
Journal of Semiconductors, 42, 11, 110203, 110206, 2021/8/9
- 【30】 Wa Gao, Shi Li, Huichao He, Xiaoning Li, Zhenxiang Cheng, Yong Yang, Jinlan Wang, Qing Shen, Xiaoyong Wang, Yujie Xiong, Yong Zhou & Zhigang Zou  
"Vacancy-defect modulated pathway of photoreduction of CO<sub>2</sub> on single atomically thin AgInP<sub>2</sub>S<sub>6</sub> sheets into olefiant gas"  
Nature Communications, 12, 4747, 1, 8, 2021/8/6
- 【31】 Qiutong Han, Xiaowan Bai, Jingming Chen, Shengnan Feng, Wa Gao, Wenguang Tu, Xiaoyong Wang, Jinlan Wang, Bi Jia, Qing Shen, Yong Zhou, Zhigang Zou  
"Hollow InVO<sub>4</sub> Nanocuboid Assemblies toward Promoting Photocatalytic N<sub>2</sub> Conversion Performance"  
Advanced Materials, 33, 2006780, 1, 9, 2021/8/15
- 【32】 Gaurav Kapil, Takeru Bessho, Takatoshi Maekawa, Ajay Kumar Baranwal, Yaohong Zhang, Muhammad Akmal Kamarudin, Daisuke Hirotani, Qing Shen, Hiroshi Segawa, Shuzi Hayase  
"Tin-Lead Perovskite Fabricated via Ethylenediamine Interlayer Guides to the Solar Cell Efficiency of 21.74%"  
Advanced Energy Materials, 11, 2101069, 1, 9, 2021/5/28
- 【33】 Zihan Chen, Yaohong Zhang, Zhi Li Teh, Jianfeng Yang, Lin Yuan, Gavin J. Conibeer, Robert J. Patterson, Qing Shen, Shujuan Huang\*, and Zhilong Zhang\*  
"Passivating Quantum Dot Carrier Transport Layer with Metal Salts"  
ACS Applied Materials & Interfaces, 13, 24, 28679, 28688, 2021/6/8
- 【34】 Guozheng Shi, Chen Cheng, Tianshu Zhai, Botong Chen, Xinnan Mao, Yang Liu, Xuliang Zhang, Xufeng Ling, Yannan Zhang, Xing Meng, Yifan Chen, Steffen

- Duhm, Liang Zhang, Lu Wang, Shiyun Xiong, Zeke Liu & Wanli Ma  
 "The effect of water on colloidal quantum dot solar cells"  
 Nature Communications, 12, 4381, 1, 12, 2021/7/19
- 【35】 Mengmeng Chen, Muhammad Akmal Kamarudin, Ajay K. Baranwal, Gaurav Kapil, Teresa S. Ripolles, Kohei Nishimura, Daisuke Hirotani, Shahrir Razey Sahamir, Zheng Zhang, Chao Ding, Yoshitaka Sanehira, Juan Bisquert, Qing Shen\*, and Shuzi Hayase\*  
 "High-Efficiency Lead-Free Wide Band Gap Perovskite Solar Cells via Guanidinium Bromide Incorporation"  
 ACS Applied Energy Materials, 4, 6, 5615, 5624, 2021/6/8
- 【36】 Sahamir S. R., Kamarudin M. A., Ripolles T. S., Baranwal A. K., Kapil G., Shen Q., Segawa H., Bisquert J. & Hayase S.  
 "Enhancing the Electronic Properties and Stability of High-Efficiency Tin-Lead Mixed Halide Perovskite Solar Cells via Doping Engineering"  
 J. Phys. Chem. Lett., 13, 3130, 3137, 2022/3/31
- 【37】 Huan Bi, Yao Guo, Mengna Guo, Chao Ding, Shuzi Hayase, Tao Mou, Qing Shen, Gaoyi Han, Wenjing Hou  
 "Highly efficient and low hysteresis methylammonium-free perovskite solar cells based on multifunctional oteracil potassium interface modification"  
 Chemical Engineering Journal, 439, 125671, 2022/3/9
- 【38】 Mengmeng Chen, Gaurav Kapil, Liang Wang, Shahrir Razey Sahamir, Ajay K. Baranwal, Kohei Nishimura, Yoshitaka Sanehira, Zheng Zhang, Muhammad Akmal Kamarudin, Qing Shen, Shuzi Hayase  
 "High performance wide bandgap Lead-free perovskite solar cells by monolayer engineering"  
 Chemical Engineering Journal, 436, 135196, 2022/2/11
- 【39】 Li, F., Liu, Y., Shi, G., Chen, W., Guo, R., Liu, D., Zhang, Y., Wang, Y., Meng, X., Zhang, X., Lv, Y., Deng, W., Zhang, Q., Shi, Y., Chen, Y., Wang, K., Shen, Q., Liu, Z., Müller-Buschbaum, P., Ma, W.  
 "Matrix Manipulation of Directly-Synthesized PbS Quantum Dot Inks Enabled by Coordination Engineering"  
 Adv. Funct. Mater., 31, 2104457, 2021/8/6
- 【40】 Zheng Zhang, Liang Wang, Ajay Kumar Baranwal, Shahrir Razey Sahamir, Gaurav Kapil, Yoshitaka Sanehira, Muhammad Akmal Kamarudin, Kohei Nishimura, Chao Ding, Dong Liu, Yusheng Li, Hua Li, Mengmeng Chen, Qing Shen, Teresa S. Ripolles, Juan Bisquert, Shuzi Hayase

- "Enhanced efficiency and stability in Sn-based perovskite solar cells by trimethylsilyl halide surface passivation"  
Journal of Energy Chemistry, 443, 2022/3/26
- 【41】 Zhang, Z., Kumar Baranwal, A., Razey Sahamir, S., Kapil, G., Sanehira, Y., Chen, M., Nishimura, K., Ding, C., Liu, D., Li, H., Li, Y., Akmal Kamarudin, M., Shen, Q., Ripolles, T.S., Bisquert, J. and Hayase, S.  
Large Grain Growth and Energy Alignment Optimization by Diethylammonium Iodide Substitution at A Site in Lead-Free Tin Halide Perovskite Solar Cells  
Sol. RRL  
5, 11, 2100633, , 2021/10/13
- 【42】 Wang L., Wang R., Qiu T., Yang L., Han Q., Shen Q., Zhou X., Zhou Y. & Zou Z.  
"Bismuth Vacancy-Induced Efficient CO<sub>2</sub> Photoreduction in BiOCl Directly from Natural Air: A Progressive Step toward Photosynthesis in Nature"  
Nano Lett., 21, 24, 10260, 10266, 2021/11/12
- 【43】 Gao W., Li S., He H., Li X., Cheng Z., Yang Y., Wang J., Shen Q., Wang X., Xiong Y., Zhou Y. & Zou Z.  
"vacancy-defect modulated pathway of photoreduction of co<sub>2</sub> on single atomically thin aginp<sub>2</sub>s<sub>6</sub> sheets into olefiant gas"  
Nat Commun, 12, 4747, 2021/8/6
- 【44】 Mengmeng Chen, Gaurav Kapil, Yusheng Li, Muhammad Akmal Kamarudin, Ajay K. Baranwal, Kohei Nishimura, Shahrir Razey Sahamir, Yoshitaka Sanehira, Hua Li, Chao Ding, Zheng Zhang, Qing Shen, Shuzi Hayase  
"Large synergy effects of doping, a site substitution, and surface passivation in wide bandgap Pb-free ASnI<sub>2</sub>Br perovskite solar cells on efficiency and stability enhancement"  
Journal of Power Sources, 520, 2022/2/1
- 【45】 de A., Iikubo S., Yamamoto K., Shen Q., Yoshino K., Minemoto T. & Hayase S.  
"Structural stability and optical properties of tin-based iodide perovskite"  
Japanese Journal of Applied Physics, 61, 3, 2022/3/3
- 【46】 Tianyang Qiu, Lu Wang, Boye Zhou, Yanjun Zhu, Chen Zhuang, Qi Liu\*, Qing Shen, Yujie Xiong, Yong Zhou\*, and Zhigang Zou  
"Molybdenum Sulfide Quantum Dots Decorated on TiO<sub>2</sub> for Photocatalytic Hydrogen Evolution"  
ACS Appl. Nano Mater., 5, 1, 702, 709, 2021/12/28
- 【47】 Toyoda T., Shen Q., Nakazawa N., Yoshihara Y., Kamiyama K. & Hayase S.  
"Exponential optical absorption edge in PbS quantum dot-ligand systems on

single crystal rutile-TiO<sub>2</sub> revealed by photoacoustic and absorbance spectroscopies"

Materials Research Express, 9, 2, 2022/2/8

- 【48】 Yaohong Zhang, Muhammad Akmal Kamarudin, Qiao Li, Chao Ding, Yong Zhou, Yingfang Yao, Zhigang Zou, Satoshi Iikubo, Takashi Minemoto, Kenji Yoshino, Shuzi Hayase, Qing Shen  
"Influence of charge transport layer on the crystallinity and charge extraction of pure tin-based halide perovskite film"  
Journal of Energy Chemistry, 69, 612, 615, 2022/1/15
- 【49】 Gaurav Kapil\*, Takeru Bessho, Yoshitaka Sanehira, Shahrir R. Sahamir, Mengmeng ChenMengmeng Chen i-Powered Energy System Research Center (i-PERC), The University of Electro-Communications, 1-5-1 Chofugaoka, Chofu, Tokyo 182-8585, Japan More by Mengmeng Chen , Ajay Kumar Baranwal, Dong Liu, Yuya Sono, Daisuke Hirotsu, Daishiro Nomura, Kohei Nishimura, Muhammad Akmal Kamarudin, Qing Shen, Hiroshi Segawa, and Shuzi Hayase\*  
"Tin-Lead Perovskite Solar Cells Fabricated on Hole Selective Monolayers"  
ACS Energy Lett., 7, 3, 966, 974, 2022/2/11
- 【50】 Y. Tabuchi, T. Watanabe, R. Katsuki, Y. Ito, and M. Taki\*  
"Direct screening of a target-specific covalent binder: stringent regulation of warhead reactivity in a matchmaking environment"  
Chem. Commun., 57, 5378, 5381, 2021/5/5
- 【52】 Yoshida, C.; Higashi, T.; Hachiro, Y.; Fujita, Y.; Yagi, T.; Takechi, A.; Nakata, C.; Miyashita, K.; Kitada, N.; Saito, R.; Obata, R.; Hirano, T.; Hara, T.; Maki, S. A.  
"Synthesis of polyenylpyrrole derivatives with selective growth inhibitory activity against T-cell acute lymphoblastic leukemia cells"  
Bioorg. Med. Chem. Lett., 37, 127837, 4 pages, 2021/4/1
- 【52】 Kamiya, G.; Kitada, N.; Saito-Moriya, R.; Obata, R.; Iwano, S.; Miyawaki, A.; Hirano, T.; Maki, S.  
"Development of phenyl oligoene-type firefly luciferin analogues with extended  $\pi$  -electronic conjugation for near-infrared bioluminescence"  
Chem. Lett., 50, 8, 1523, 1525, 2021/7/22
- 【53】 Yamasaki, N.; Matsushashi, C.; Maki, S.; Hirano, T.  
"Singlet-Oxygen Chemiluminescence from Heated Crystal Samples of 9,10-Diphenylanthracene Endoperoxides"  
Chem. Lett., 50, 9, 1681, 1683, 2021/9/9

- 【54】 Matsushashi, C.; Fujisawa, H.; Ryu, M.; Tsujii, T.; Morikawa, J.; Oyama, H.; Uekusa, H.; Maki, S.; Hirano, T.  
 "Intracrystalline Kinetics Analyzed by Real-time Monitoring of a 1,2-Dioxetane Chemiluminescence Reaction in a Single Crystal"  
 Bull. Chem. Soc. Jpn., 95, 3, 413, 420, 2022/3/15
- 【55】 R.-B. Jin, K. Tazawa, N. Asamura, M. Yabuno, S. Miki, F. China, H. Terai, K. Minoshima, R. Shimizu,  
 "Quantum optical synthesis in 2D time–frequency space"  
 APL Photonics, 6, 086104-1, 086104-7, 2021/8/2
- 【56】 Yoshiaki Nakajima, Yugo Kusumi, and Kaoru Minoshima  
 "Mechanical sharing dual-comb fiber laser based on an all-polarization-maintaining cavity configuration"  
 Optics Letters, 46, 21, 5401, 5404, 2021/10/26
- 【57】 Naoya Kuse, Gabriele Navickaite, Michael Geiselmann, Takeshi Yasui, and Kaoru Minoshima  
 "Frequency-scanned microresonator soliton comb with the tracking of the frequency of all comb modes"  
 Optics Letters, 46, 14, 3400, 3403, 2021/7/12
- 【58】 Naoya Kuse, Gabriele Navickaite, Michael Geiselmann, Takeshi Yasui, and Kaoru Minoshima  
 "Frequency-scanned microresonator soliton comb with the tracking of the frequency of all comb modes"  
 arXiv, 2106.15874, 1, 6, 2021/6/30
- 【59】 Takashi Kato, Megumi Uchida, Yurina Tanaka, and Kaoru Minoshima  
 "One-shot three-dimensional imaging using a two-dimensional spectrometer with a fiber bundle"  
 Optics Express, 29, 26, 43778, 43792, 2021/12/20
- 【60】 Kenji Nishimoto, Kaoru Minoshima, Takeshi Yasui, and Naoya Kuse  
 "Thermal control of Kerr microresonator soliton comb via an optical sideband"  
 Optics Letters, 47, 2, 281, 284, 2022/1/15
- 【61】 Naoya Kuse and Kaoru Minoshima  
 "Amplification and phase noise transfer of a Kerr microresonator soliton comb for low phase noise THz generation with a high signal-to-noise ratio"  
 Optics Express, 30, 1, 318, 325, 2022/1/3

- 【62】 Kenji Nishimoto, Kaoru Minoshima, Takeshi Yasui, and Naoya Kuse  
 "Thermal control of Kerr microresonator soliton comb via an optical sideband"  
 arXiv, 2111.05551, 1, 6, 2021/11/10

### 3-2 国際会議 Proceedings

- 【1】 S. Kodama, M. Ohta, Y. Miyamoto, W. Osten, M. Takeda, and E. Watanabe  
 "Three-dimensional imaging through thick phase-fluctuating medium based on phase-shift digital holography with two adjacent light sources for common-path geometry"  
 Digital Holography & 3-D Imaging (DH), DM5E.2-1, DM5E.2-2, 2021/7
- 【2】 A. Asahara, T. Adachi, S. Akiyama, and K. Minoshima  
 "Optical phase spectral control of orbital angular momentum modes studied by dual-comb imaging spectroscopy"  
 Proceedings of ALPS 2021, ALPS-P-22 (2021)
- 【3】 T. Hasegawa, Y. Kusumi, S. Sakuma, A. Asahara, Y. Nakajima, R. Shimizu, and K. Minoshima  
 "High-precision mutual control of two-color fiber combs"  
 Proceedings of ALPS 2021, ALPS-P-21 (2021)
- 【4】 A. Asahara, T. Adachi, S. Akiyama, and K. Minoshima  
 "Orbital angular momentum-dependent phase detection using single-pixel dual-comb spectroscopy towards versatile manipulation of optical vortex light-wave"  
 Proceedings of CLEO:2021, STh1C.7 (2021)
- 【5】 T. Adachi, R. Zhu, S. Akiyama, A. Asahara, Y. Odagiri, C. Ishibashi, Y. Hatano, and K. Minoshima  
 "Highly functional dual-comb spectroscopy for versatile physical property evaluation of solid samples"  
 Proceedings of CLEO:2021, CM1C.1 (2021)
- 【6】 R. Zhu, T. Adachi, A. Asahara, and K. Minoshima  
 "Sensitivity improvement in dual-comb spectroscopy by tailoring the phase-slip in the interference signals"  
 Proceedings of ALPS 2021, ALPS-11-03 (2021)
- 【7】 Takashi Kato, Tamaki Morito, Kazuhiro Terada, Shintaro Kurata, Kaoru Minoshima  
 "Ultrafast phenomena induced in crystal by one-shot three-dimensional imaging

with optical frequency comb"

Proceedings of CLEO:2021, JW1A.85 (2021)

- 【8】 Kenji Nishimoto, Kaoru Minoshima, Takeshi Yasui, Naoya Kuse  
"Frequency-Modulated Comb LiDAR Without Wavelength Division de-Multiplexer"  
Proceedings of CLEO:2021, SM1G.6 (2021)
- 【9】 Hiroki Kitora, Takeshi Yasui, Kaoru Minoshima, Naoya Kuse  
"Simultaneous Detection of Distance and Velocity via Asymmetric Carrier-Suppressed Double Sideband Modulation With a Kerr-Microresonator Soliton Comb"  
Proceedings of CLEO:2021, SM1G.4 (2021)
- 【10】 Naoya Kuse, Takeshi Yasui, Kaoru Minoshima  
"Phase Noise Reduction of a Dissipative Kerr-Microresonator Soliton Comb by a Sideband Cooling Without Wavelength Division de-Multiplexer"  
Proceedings of CLEO:2021, JW1A.59 (2021)
- 【11】 Naoya Kuse, Takeshi Yasui, Kaoru Minoshima  
"Rapid and Large Scanning of a Microresonator Soliton Comb With the Frequency-Shift Tracking of all Comb Modes"  
Proceedings of CLEO:2021, SW4A.1 (2021)
- 【12】 Tamaki Morito, Takashi Kato, Kazuhiro Terada, Shintaro Kurata, Kaoru Minoshima  
"Development of a broadband phase-difference evaluation system for optical frequency combs using spectral interference fringe detection"  
Proceedings of ALPS2021, ALPS-10-05 (2021)
- 【13】 Takashi Kato, Tamaki Morito, Kazuhiro Terada, Shintaro Kurata, Kaoru Minoshima  
"One-shot three-dimensional phase imaging with optical frequency comb"  
Proceedings of ALPS2021, ALPS-10-04 (2021)

### 3-3 総説・解説

- 【1】 M. V. Berry, S. Soskin, E. Brasselet, I. Freund, B. A. Malomed, V. P. Aksenov, C. Rosales Guzmán, C. N. Alexeyev, A. N. Alexeyev, M. A. Yavorsky, L. Tryfonyuk, A. Ushenko, D. L. Andrews, L. Torner, A. Desyatnikov, Y. Miyamoto, O. Angelsky, P. Banzer, N. N. Rosanov, F. S. Roux, V. Venediktov, R. O. Vlokh, A. Volyar, Y. Egorov, A. Rubass, G. Gbur, M. A. Alonso, E. Karimi, and M. R. Dennis

"A tribute to Marat Soskin"

Journal of Optics, 23, 5, 050201-1, 050201-19, 2021/4/13

【2】 佐々木 成朗

「グラフェンのはく離を表現する有効ポテンシャルモデルの開発」  
トライボロジスト, 66, 5, 347, 352, 2021/5/15

【3】 田淵 雄大, 瀧 真清

「Covalent Biologics：中・高分子型共有結合性薬剤」  
ファルマシア, 57, 11, 1019, 1024, 2021/11

【4】 田淵 雄大, 瀧 真清

「薬剤の中和が可能なアプタマー型共有結合性薬剤の開発」  
生物工学会誌, 99, 4, 172, 175, 2021/4/22

【5】 加藤 峰士, 美濃島 薫

「チャープした光コムを用いた瞬時 3 次元計測手法による超高速計測」  
レーザー研究, 49, 4, 1, 4, 2021/4/1

【6】 美濃島 薫

「メートルの定義の改定がもたらした光周波数コムの開発の歴史と想定を超えた発展」  
自動車技術, 75, 9, 78, 82, 2021/9/1

### 3-4 著書

【1】 Yaohong Zhang, Guohua Wu, Qing Shen

"Perovskite Photovoltaics and Optoelectronics: From Fundamentals to Advanced Applications"  
Wiley - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Quantum Dots of Halide Perovskite,  
321-344, 2022/2/7

【2】 R. Katsuki, T. Numayama, M. Taki\*

"A solvatochromic binder obtained via an extended phage-display acts as a fluororeporter for the fragment-based drug discovery / Peptide Science 2020"  
The Japanese Peptide Society, 121-122, 2021

### 3-5 特許

【1】 田淵 雄大, ヤン ジェイ, 瀧 真清

「中和可能コバレントドラッグ」  
特許第 7029760, 2022/2/24

- 【2】 木山 正啓, 牧 昌次郎, 平野 誉, 岩野 智, 宮脇 敦史  
「新規セレンテラジン誘導体」  
特許第 7036343, 2022/3/7
- 【3】 美濃島 薫  
「形状測定方法及び形状測定装置」  
602016066176.4(DE), 3425326(EP), 2021/11/10
- 【4】 美濃島 薫, 浅原 彰文  
「光コム of 制御方法及び光コム of 制御装置」  
特許第 6963322 (P6963322), 2021/10/19
- 【5】 美濃島 薫, 中嶋 善晶  
「距離測定装置」  
特許第 6895192 号, 2021/6/9

### 3-6 国際会議招待講演・基調講演

- 【1】 Y. Miyamoto  
"Scattered optical field and non-separability"  
2021 IEEE Photonics Society Summer Topical Meeting Series (SUM), 2021/7
- 【2】 Y. Miyamoto  
"Scattered light and non-separability"  
15th International Conference on Correlation Optics, 2021/9
- 【3】 C. Ohae, W. Liu, J. Zheng and M. Katsuragawa  
"Tailoring nonlinear optical phenomena by artificially manipulating the relevant optical phases - Toward high-resolution laser spectroscopy in the vacuum ultraviolet region -"  
29th International Laser Physics Workshop (LPHYS'19), 2021/7/19
- 【4】 T. Hirano (Invited), C. Matsushashi, F. Koura, S. Maki, H. Uekusa, A. Sato-Tomita, K. Ichiyanagi, M. Ryu, and J. Morikawa  
"Study on Soft-Crystal Chemiluminescence, a Solid-State Chemistry to Support Device Development"  
239th ECS meeting with the 18th International Meeting on Chemical Sensors (IMCS), Abstarct B07-0697, 2021/6/2
- 【5】 C. Matsushashi (Invited), H. Uekusa, K. Ichiyanagi, A. Sato-Tomita, M. Ryu, J. Morikawa, S. Maki, and T. Hirano  
"A Soft-Crystal Chemiluminescence System: Luminescence Property of Adamantylideneadamantane 1,2-Dioxetanes Conjugated with a Fluorophore"

239th ECS meeting with the 18th International Meeting on Chemical Sensors (IMCS), Abstract B07-0699, 2021/6/2

- 【6】 C. Matsushashi (Invited), H. Oyama, H. Uekusa, H. Fujisawa, M. Ryu, J. Morikawa, A. Sato-Tomita, K. Ichiyanagi, and T. Hirano (Invited)  
"Thermal Reaction-induced Phenomena in Soft Crystals Found with 1,2-Dioxetane Chemiluminescence"  
3rd International Symposium on Soft Crystals jointed with 4th Internal Symposium on Photofunctional Chemistry of Complex Systems and IIS U Tokyo Symposium, Abstract p. 28, 2021/12/13

### 3-7 国内会議招待講演・基調講演

- 【1】 宮本 洋子  
「ゆらぎと光渦」  
レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会講演予稿集, 2022/ 1/12
- 【2】 平野 誉  
「ソフトクリスタル化学発光系で築く結晶化学反応の学理」  
新学術領域研究ソフトクリスタル第 8 回公開シンポジウム資料集, 20, 2022/ 3/11
- 【3】 浅原 彰文, 美濃島 薫  
「デュアルコム分光法の多機能性を生かした固体分光への応用」  
レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, 2022/ 1/12
- 【4】 美濃島 薫  
「光コムによる光波の自在制御を用いた計測技術の進展」  
第 41 回ナノテストングシンポジウム, 2021/ 10/25
- 【5】 美濃島 薫  
「光周波数コムの誕生と進展」  
国際光デーシンポジウム 2021 ～レーザー誕生 60 年～, 2021/ 5/21
- 【6】 美濃島 薫  
「光周波数コムの開発の歴史と革新的応用への展開」  
Webinar テクノロジートレンドシリーズ, 2021/ 12/17
- 【7】 美濃島 薫  
「光コムの原理から最新の応用展開へ」  
第 80 回次世代センサセミナーシリーズ「光コムの基礎から応用まで」, 2021/ 12/23

- 【8】 美濃島 薫  
「光コムを用いた光波の精密制御による高機能光計測技術の進展」  
第 39 回レーザセンシングシンポジウム(LSS39), 2021/ 9/1
- 【9】 吉井 一倫, 野邑 寿仁亜, 田口 佳穂, 久井 裕介, 洪 鋒雷, 安井 武史, 美濃島 薫, 久世 直也  
「導波路型周期分極反転ニオブ酸リチウム結晶を用いた広帯域な可視光コム発生」  
レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, 2022/ 1/12
- 【10】 美濃島 薫  
「【受賞記念講演】光周波数コムによる光の時空間制御・操作技術と応用」  
第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 2022/ 3/22

### 3-8 国際会議発表(一般講演)

- 【1】 Tsuyoshi Kadokura and Hiroki Saito  
"Orthogonal and antiparallel vortex tubes and energy cascades in quantum turbulence"  
XXXII IUPAP Conference on Computational Physics, Poster session 1, 2021/8/2
- 【2】 Kemeng Chen and Ryosuke Shimizu  
"Phase retrieval of joint spectral amplitude"  
The 4th. International Forum on Quantum Metrology and Sensing (IFQMS2021), SSE-03A-r1-05, 2021/12/8
- 【3】 Hiroki Oshima, Fumihiro China, Masahiro Yabuno, Shigehito Miki, Hirotaka Terai, and Ryosuke Shimizu  
"Temporal shaping of an entangled-photon wave packet by Fourier optical synthesis"  
The 4th. International Forum on Quantum Metrology and Sensing (IFQMS2021), SSE-03A-r1-06, 2021/12/8
- 【4】 Hiroya Seki, Keita Hashimoto, Jun Ishihara, Kensuke Miyajima, and Ryosuke Shimizu  
"Selective measurement of biexciton luminescence by photon correlation spectroscopy"  
The 4th. International Forum on Quantum Metrology and Sensing (IFQMS2021), SSE-03A-r1-06, 2021/12/8

- 【5】 Hiroya Seki, Dongeun Son, Yuta Uchibori, Jun Ishihara, Kensuke Miyajima and Ryosuke Shimizu  
 "Joint spectral intensity of two-photon emission from biexciton"  
 The 10th Advanced Lasers and Photon Sources (ALPS2021), ALPS-7-05,  
 2021/4/19
- 【6】 Kenji Ishibashi, Junko Taniguchi, Masaru Suzuki:  
 "Effects of  $^3\text{He}$  impurities on the mass decoupling of  $^4\text{He}$  films - lifetime of the metastable state -"  
 International Symposium on quantum fluids and solids, QFS2021, online,  
 2021/8/13
- 【7】 Yuki Fuseya  
 "Nanoscale Turing patterns in a bismuth monolayer"  
 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems, Th4C,  
 2021/9/30
- 【8】 Kanae Hirao, Naruo Sasaki  
 "Moire pattern reflects contact area at nanofrictional graphene/graphite interface"  
 MITC2020: THE 3rd MALAYSIAN INTERNATIONAL TRIBOLOGY  
 CONFERENCE, 2021/7/5
- 【9】 Reona Minowa, Rintaro Matsuyama, Hidehiro Sakurai, Naruo Sasaki  
 "Transition of tribological characteristics of sumanene self-assembled monolayer by AFM tip indentation"  
 The 9th International Symposium on Surface Science, ISSS-9, 01PS-67, 2021/12/1
- 【10】 Kanae Hirao, Naruo Sasaki  
 "Mechanism of anisotropy of nano-scale friction based on mathematical definition of nano-scale contact"  
 The 9th International Symposium on Surface Science, ISSS-9, 01pC-1, 2021/12/1
- 【11】 M. Taki\*  
 "Design, Selection, and Engineering of Targeted Hybrid-Middle Molecules via 10BASEd-T / NEXT-A Reactions"  
 PACIFICHEM2021, O-16 (Section #370), 2021/12/20
- 【12】 Chihiro Matsuhashi, Takuya Ueno, Hironaga Oyama, Hidehiro Uekusa, Ayana Sato-Tomita, Kouhei Ichiyanagi, Meguya Ryu, Junko Morikawa, Shojiro Maki, and Takashi Hirano  
 "Crystalline-state chemiluminescence properties of 1,2-dioxetanes with structurally modulated chromophores"  
 Pacificchem 2021 (On line), (03) Organic: Poster-Virtual, 2021/12/20

- 【13】 Junko Taniguchi, Masumi Suzuki, Masaru Suzuki,  
 "Measurements of superflow of 4He through an oriented porous membrane"  
 International Symposium on Quantum Fluids and Solids, p, 2021/8/12
- 【14】 Airi Kaenko, Junko Taniguchi, Masaru Suzuki, Mistunori Hieda  
 "Tuning fork measurements of 4He confined in an oriented porous membrane"  
 International Symposium on Quantum Fluids and Solids, p, 2021/8/13
- 【15】 R. Zhu, T. Adachi, A. Asahara, and K. Minoshima  
 "Sensitivity improvement in dual-comb spectroscopy by tailoring the phase-slip in the interference signals"  
 ALPS2021, ALPS-11-03, 2021/4/19
- 【16】 T. Adachi, R. Zhu, S. Akiyama, A. Asahara, Y. Odagiri, C. Ishibashi, S. Hatano, and K. Minoshima  
 "Highly functional dual-comb spectroscopy for versatile physical property evaluation of solid samples"  
 CLEO:2021, CM1C.1, 2021/5/10
- 【17】 A. Asahara, T. Adachi, S. Akiyama, K. Minoshima  
 "Orbital angular momentum-dependent phase detection using single-pixel dual-comb spectroscopy towards versatile manipulation of optical vortex light-wave"  
 CLEO:2021, STh1C.7, 2021/5/13
- 【18】 T. Hasegawa, Y. Kusumi, S. Sakuma, A. Asahara, Y. Nakajima, R. Shimizu, and K. Minoshima  
 "High-precision mutual control of two-color fiber combs"  
 ALPS2021, ALPS-P-21, 2021/4/20
- 【19】 A. Asahara, T. Adachi, S. Akiyama, and K. Minoshima  
 "Optical phase spectral control of orbital angular momentum modes studied by dual-comb imaging spectroscopy"  
 ALPS2021, ALPS-P-22, 2021/4/20
- 【20】 Tamaki Morito, Takashi Kato, Kazuhiro Terada, Shintaro Kurata, Kaoru Minoshima  
 "Development of a broadband phase-difference evaluation system for optical frequency combs using spectral interference fringe detection"  
 ALPS2021, ALPS, , ALPS-10-05, 2021/4/19
- 【21】 Takashi Kato, Tamaki Morito, Kazuhiro Terada, Shintaro Kurata, Kaoru Minoshima  
 "One-shot three-dimensional phase imaging with optical frequency comb"  
 ALPS2021, ALPS, , ALPS-10-04, 2021/4/19

- 【22】 Takashi Kato, Tamaki Morito, Kazuhiro Terada, Shintaro Kurata, Kaoru Minoshima  
 "Ultrafast phenomena induced in crystal by one-shot three-dimensional imaging with optical frequency comb"  
 CLEO:2021, SI, JW1A.85, 2021/5/12
- 【23】 Kenji Nishimoto, Kaoru Minoshima, Takeshi Yasui, Naoya Kuse  
 "Frequency-Modulated Comb LiDAR Without Wavelength Division de-Multiplexer"  
 CLEO:2021, SI, SM1G.6, 2021/5/10
- 【24】 Hiroki Kitora, Takeshi Yasui, Kaoru Minoshima, Naoya Kuse  
 "Simultaneous Detection of Distance and Velocity via Asymmetric Carrier-Suppressed Double Sideband Modulation With a Kerr-Microresonator Soliton Comb"  
 CLEO:2021, SI, SM1G.4, 2021/5/10
- 【25】 Naoya Kuse, Takeshi Yasui, Kaoru Minoshima  
 "Phase Noise Reduction of a Dissipative Kerr-Microresonator Soliton Comb by a Sideband Cooling Without Wavelength Division de-Multiplexer"  
 CLEO:2021, SI, JW1A.59, 2021/5/10
- 【26】 Naoya Kuse, Takeshi Yasui, Kaoru Minoshima  
 "Rapid and Large Scanning of a Microresonator Soliton Comb With the Frequency-Shift Tracking of all Comb Modes"  
 CLEO:2021, SI, SW4A.1, 2021/5/10

### 3-9 国内会議発表(一般講演)

- 【1】 Abid Ali and Hiroki Saito  
 "Phase separation and optical multistability of two-component Bose-Einstein condensate in an optical cavity"  
 日本物理学会第 77 回年次大会, 15aE22-6, 2022/3/15
- 【2】 坂口 京志郎, 神保 圭佑, 斎藤 弘樹  
 「2 成分 BEC 中における障害物ポテンシャル後方での Skyrmion 生成」  
 日本物理学会第 77 回年次大会, 15pE22-6, 2022/ 3/15
- 【3】 神保 圭佑, 斎藤 弘樹  
 「3 成分 BEC における界面活性剤的振る舞い」  
 日本物理学会 2021 年秋期大会, 20aA2-1, 2021/ 9/20

- 【4】 桑名 隆久, 大島 拓輝, 藪野 正裕, 知名 史博, 三木 茂人, 寺井 弘高, 清水 亮介  
「光カーゲート法を用いた超高速単一光子検出の偏光多重化」  
日本物理学会第 76 回年次大会, 17aE11-2, 2022/ 3/17
- 【5】 関 浩弥, 橋本 慶太, 石原 淳, 宮島 顕祐, 清水 亮介  
「励起子分子から生成された 2 光子に対する量子もつれの温度依存性」  
日本物理学会第 76 回年次大会, 16aB24-6, 2022/ 3/17
- 【6】 陳 柯萌, 清水 亮介  
「空間分解能を有する 2 光子検出装置の開発」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 20pA2-7, 2021/ 9/20
- 【7】 大島 拓輝, 藪野 正裕, 知名 史博, 三木 茂人, 寺井 弘高, 清水 亮介  
「フーリエ操作による量子もつれ光子の時間波束制御」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 20pA2-4, 2021/ 9/20
- 【8】 佐久間 茂喜, 大島 拓輝, 長谷川 達也, 浅原 彰文, 清水 亮介, 美濃島 薫  
「光コムによる量子もつれ光子生成と時間分解検出法の検討」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N106-6, 2021/ 9/10
- 【9】 大田 愛美, 飯田 公平, 宮本 洋子, 武田 光夫, 渡邊 恵理子  
「共通光路位相シフトデジタルホログラフィによる複数の位相揺らぎ層背後の 3 次元顕微イメージング」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N201-7, 2021/ 9
- 【10】 宮本 洋子, Salla Gangi Reddy  
「インコヒーレントな光渦の重畳とその解析」  
第 2 回光渦研究会, 2022/ 3/7
- 【11】 神田 涼吾, 伊波 雅生, 宮本 洋子  
「サニャック型回転シア干渉計を用いた光の軌道角運動量密度測定」  
第 45 回量子情報技術研究会資料, 第 45 回量子情報技術研究会, 46, 2021/12
- 【12】 楊 安東, 宮本 洋子  
「散乱光の空間周波数成分に着目した面内回転角測定 II」  
日本光学会 Optics and Photonics Japan 2021 講演予稿集, 日本光学会 Optics and Photonics Japan, 28pE7, 2021/10
- 【13】 佐藤 昂大, 大饗 千彰, Liu Weiyong, 鈴木 勝, 桂川 眞幸  
「光位相を自在に制御することによる非線形光学現象のオンデマンドな操作」  
一般社団法人レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, 2022/ 1
- 【14】 音瀬 めぐみ, 佐藤 昂大, 橋本 彩香, 大饗 千彰, 桂川 眞幸, 江尻 省, 中村 卓司  
「共鳴散乱ライダーによる中間圏・熱圏下部金属層観測のためのレーザーシステムの開発」  
一般社団法人レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, 2022/ 1

- 【15】 大久保 直幸, 豊永 大貴, 永野 正統, 長谷川 健司, 大饗 千彰, 桂川 眞幸  
「ナノ秒パルスレーザー光の高効率・高品質な波長変換」  
日本光学会年次学術講演会 OPJ2021, , 28aE5, 2021/ 10/
- 【16】 戸村 暁廣, 大饗 千彰, 美濃島 薫, 桂川 眞幸  
「CW レーザーの位相同期をベースとしたサブフェムト秒光シンセサイザー」  
日本光学会年次学術講演会 OPJ2021, 28aE1, 2021/10
- 【17】 音瀬 めぐみ, 佐藤 昂大, 橋本 彩香, 大饗 千彰, 桂川 眞幸  
「共鳴散乱ライターによる中間圏・熱圏下部金属層観測のためのレーザーシステムの開発」  
応用物理学会, 24p-P06-6, 2022/ 3
- 【18】 藤塚 聡, 財部 彩, 栗原 洸樹, 谷口 淳子, 鈴木 勝, 佐々木 成朗, 石川 誠, 三浦 浩治:  
「低温での金基板とグラファイト基板のナノ滑り摩擦の測定 II」,  
日本物理学会 2021 年秋季大会, オンライン, 2021/9/21(21pPSJ-34)
- 【19】 隈下 敦貴, 山口 明, 田尻 寛男, 宇佐美 潤, 福山 寛, 山根 悠, 住山 昭彦, 簗口 友紀, 鈴木 勝, 櫻井 吉晴:  
「He 吸着層観察のための新規グラファイト基板の放射光による構造評価」,  
日本物理学会 2021 年秋季大会, オンライン, 2021/9/23 (23pF1-6)
- 【20】 石橋 健次, 谷口 淳子, ○鈴木 勝:  
「 $^4\text{He}$  吸着膜低摩擦状態の緩和における  $^3\text{He}$  不純物効果」,  
日本物理学会 2022 年年次大会, オンライン, 2022/3/17(17aE28-7)
- 【21】 伊師 芳和, 鈴木 勝, 谷口 淳子, 佐々木 成朗, 石川 誠, 三浦 浩治:  
「AT-cut 水晶振動子を利用した C60 単結晶のナノ滑り摩擦 III」,  
日本物理学会 2022 年年次大会, オンライン, 2022/3/15(15pPSJ-34)
- 【22】 木下 雄斗, 藤田 琢也, 栗原 綾佑, 三宅 厚志, 猪崎 優喜, 伏屋 雄紀, 徳永 将史  
「パルス強磁場を用いた量子極限下 Bi-Sb 混晶における電子状態の研究 II」  
日本物理学会 第 77 回年次大会, 17aT24-5, 2022/ 3/17
- 【23】 竹端 寛治, 今中 康貴, 山田 暉馨, 伏屋 雄紀, 木下 雄斗, 徳永 将史  
「量子極限下における Bi のサイクロトロン共鳴 II」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 21aD1-9, 2021/ 9/21
- 【24】 河村 省吾, 伏屋 雄紀  
「量子極限におけるディラック電子の磁化」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 22aD2-9, 2021/ 9/22
- 【25】 伏屋 雄紀, 勝野 弘康, K. Behnia, A. Kapitulnik  
「ナノスケールのチューリング・パターン:単層ビスマスの形態形成」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 22aJ1-4, 2021/ 9/22

- 【26】 浅香 雄, 菊地 樹, 伏屋 雄紀  
「BiSb 系におけるトポロジカルヘテロ構造の表面状態」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 22aJ1-5, 2021/ 9/22
- 【27】 栗島 裕大, 伏屋 雄紀  
「フェルミ面の曲率変化とホール係数の関係」  
日本物理学会 第 77 回年次大会, , 16pTR24-5, 2022/ 3/16
- 【28】 橘 風夢, 細井 優, 下澤 雅明, 木下 雄斗, 徳永 将史, 伏屋 雄紀, 井澤 公一  
「半金属ビスマスにおける電気抵抗率の歪み応答」  
日本物理学会 第 77 回年次大会, ,17aT24-6, 2022/ 3/17
- 【29】 細井 優, 橘 風夢, 下澤 雅明, 木下 雄斗, 徳永 将史, 伏屋 雄紀, 井澤 公一  
「半金属ビスマスにおける弾性抵抗率の磁場応答」  
日本物理学会 第 77 回年次大会, 17aT24-7, 2022/ 3/17
- 【30】 山田 暉馨, 伏屋 雄紀  
「ワイル電子系における軌道由来の負の磁気抵抗とプレーナーホール効果」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 23aD1-5, 2021/ 9/23
- 【31】 伏屋 雄紀  
「半金属・半導体の磁気抵抗:半古典論でどこまで理解出来るか?」  
日本物理学会 第 77 回年次大会, 18pS11-2, 2022/ 3/18
- 【32】 平尾 佳那絵, 岡本 遼路, 佐々木 成朗  
「二次元凝着力分布によって説明されるナノスケール界面接触のメカニズムと摩擦への影響」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 21pPSJ-10, 2021/ 9/21
- 【33】 平尾 佳那絵, 佐々木 成朗  
「グラファイト界面のナノスケール摩擦異方性の 2 次元凝着力分布を用いた解析」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 13a-N301-3, 2021/ 9/13
- 【34】 蓑和 怜央, 松山 倫太郎, 櫻井 英博, 佐々木 成朗  
「金(111)表面に吸着したスマネン単層膜上の滑り摩擦の分子動力学シミュレーション」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 13a-N301-2, 2021/ 9/13
- 【35】 平尾 佳那絵, 佐々木 成朗  
「ツイストグラフェンのモアレ変形によるナノスケール接触の定義と摩擦への影響」  
2021 年日本表面真空学会学術講演会, 3Da10, ,2021/ 11/5
- 【36】 石川 誠, 石井 義記, 柳沢 亮人, 渡辺 宣朗, 野村 政宏, 鈴木 勝, 佐々木 成朗, 三浦 浩治

- 「シリコンナノピラー上の横接触ばねの振る舞い」  
日本物理学会第 77 回年次大会, 15pGE11-3, , 2022/ 3/15
- 【37】 伊師 芳和, 鈴木 勝, 谷口 淳子, 佐々木 成朗, 石川 誠, 三浦 浩治  
「AT-cut 水晶振動子を利用した C60 単結晶のナノ滑り摩擦Ⅲ」  
日本物理学会第 77 回年次大会, 15pPSJ-34, 2022/ 3/15
- 【38】 平尾 佳那絵, 佐々木 成朗  
「ツイストグラフェン界面のモアレ接触と超潤滑の相関」  
第 145 回表面技術協会講演大会, p-11, 2022/ 3/8
- 【39】 蓑和 怜央, 松山 倫太郎, 櫻井 英博, 佐々木 成朗  
「原子間力顕微鏡探針によるスマネン単分子膜の潤滑・摩耗シミュレーション」  
第 145 回表面技術協会講演大会, p-26, 2022/ 3/8
- 【40】 蓑和 怜央, 松山 倫太郎, 櫻井 英博, 佐々木 成朗  
「AFM 探針押し込みによるスマネン自己組織化膜のトライボ特性の転移」  
2021 年日本表面真空学会学術講演会, 3P19S, 2021/ 11/4
- 【41】 松橋 千尋, 大山 滉永, 植草 秀裕, 佐藤 文菜, 一柳 光平, 牧 昌次郎, 平野 誉  
“2 つの蛍光団を持つアダマンチリデンアダマンタン 1,2-ジオキセタンの結晶内化学発光特性評価”  
2021 年光化学討論会講演要旨集(web 開催), 3C07, 2021/9/16.
- 【42】 山崎 倫尚, 松橋 千尋, 大山 滉永, 植草 秀裕, 森川 淳子, 劉芽 久哉, 牧 昌次郎, 平野 誉  
“アントラセンエンドペルオキシド結晶の加熱による近赤外化学発光の反応解析”  
2021 年光化学討論会講演要旨集(web 開催), 3C08, 2021/9/16.
- 【43】 松橋 千尋, 劉芽 久哉, 藤澤 弘樹, 大山 滉永, 植草 秀裕, 森川 淳子, 牧 昌次郎, 平野 誉  
“アダマンチリデンアダマンタン 1,2-ジオキセタンの結晶化学発光特性と初期過程における速度論の評価”  
第 31 回基礎有機化学討論会要旨集(web 開催), 1P044, 2021/9/21.
- 【44】 山崎 倫尚, 松橋 千尋, 大山 滉永, 植草 秀裕, 森川 淳子, 劉芽 久哉, 牧 昌次郎, 平野 誉  
“アントラセンエンドペルオキシド誘導体の結晶加熱による近赤外化学発光反応機構の解析”  
第 31 回基礎有機化学討論会要旨集(web 開催), 3C06, 2021.9.23.
- 【45】 松橋 千尋, 藤澤 弘樹, 劉芽 久哉, 平野 誉, 森川 淳子  
“色素連結型アダマンチリデンアダマンタン 1,2-ジオキセタンの構造異性体結晶に

おける化学発光特性および熱拡散率変化の評価”

第 42 回日本熱物性シンポジウム (オンライン), C114, 2021/10/25.

- 【46】 松橋 千尋, 藤澤 弘樹, 劉芽 久哉, 辻井 哲也, 平野 誉, 森川 淳子  
“蛍光団を導入したアダマンチリデンアダマンタン 1,2-ジオキセタンの結晶化学発光特性と熱物性の相関”

第 57 回熱測定討論会 (オンライン), 2A1040, 2021/10/28.

- 【47】 北田 昇雄, 神谷 弦太, 森屋-齊藤 亮平, 岩野 智, 平野 誉, 牧 昌次郎  
“マルチカラールシフェリンアナログの開発”

日本化学会第 102 春季年会 (web 開催) , K6-3am-09, 2022/3/25.

- 【48】 谷口 淳子, 黒澤 涼, 栗原 正怜, 鈴木 勝  
「1 次元ナノ細孔中 4 He の超音波・ねじれ振り子同時測定」  
日本物理学会, 77, 17aE28-8, 2022/ 3/17

- 【49】 鈴木 真澄, 谷口 淳子, 鈴木 勝  
「配向性多孔質膜中 4He の超流動流の観」  
日本物理学会, 77, 23pF1-4, 2021/ 9/23

- 【50】 朱 瑞宸, 浅原 彰文, 加藤 峰士, 美濃島 薫  
「ファイバコムのキャリアエンベロープ位相制御によるデュアルコム分光の低ノイズ化」  
レーザー学会 558 回研究会「次世代ファイバレーザー技術」, 2021/ 11/12

- 【51】 佐久間 茂喜, 大島 拓輝, 長谷川 達也, 浅原 彰文, 清水 亮介, 美濃島 薫  
「光コムによる量子もつれ光子生成と時間分解検出法の検討」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N106-6, 2021/ 9/10

- 【52】 遠藤 健, 田 昊晨, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
「デュアルコムレーザーにおける簡便な選択的位相活用分光」  
レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, E01-12a-V-03, 2022/ 1/12

- 【53】 秋山 誠志郎, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
「デュアルコム分光法を用いた高速な分光特性の空間分布取得法の検討」  
日本光学会年次学術講演会 (OPJ2021) , 28pE6, 2021/ 10/28

- 【54】 朱 瑞宸, 浅原 彰文, 加藤 峰士, 美濃島 薫  
「光コムのコヒーレント制御によるデュアルコム分光法における低周波ノイズ抑制の検討」  
日本光学会年次学術講演会 (OPJ2021) , 28pE3, 2021/ 10/28

- 【55】 李 嘉杰, 浅原 彰文, 田 昊晨, 吉井 一倫, 加藤 峰士, 中嶋 善晶, 美濃島 薫  
「双方向動作型デュアルコムファイバレーザーの非線形波長変換による中赤外分光への応用」  
日本光学会年次学術講演会 (OPJ2021) , 28aE3, 2021/ 10/28

- 【56】 長谷川 達也, 楠美 友悟, 浅原 彰文, 清水 亮介, 美濃島 薫  
「機械共有機構により同期した波長帯の異なる光コムどうしの相対コヒーレント評価」  
日本光学会年次学術講演会 (OPJ2021) , 28aE2, 2021/ 10/28
- 【57】 遠藤 健, 楠美 友悟, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
「機械的ノイズ共有した一体型デュアルコムファイバレーザースystemを用いた簡便な位相活用分光法」  
レーザー学会 558 回研究会「次世代ファイバレーザ技術」, 2021/ 11/12
- 【58】 遠藤 健, 楠美 友悟, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
「機械共有型デュアルコムレーザを用いた位相情報を活用した分光測定法の検討」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10a-N106-8, 2021/ 9/10
- 【59】 杉田 篤史, 王 俊真, 蒔山 拓海, 末元 徹, 浅原 彰文, 奥野 剛史, 谷 峻太郎, 小林 洋平  
「プラズモニック金ナノロッド構造体におけるフェムト秒時間分解近赤外発光分光」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 22pPSE-41, 2021/ 9/22
- 【60】 李 嘉杰, 田 昊晨, 吉井 一倫, 中嶋 善晶, 加藤 峰士, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
「双方向動作型モード同期ファイバレーザを用いたコヒーレント中赤外光発生とデュアルコム分光への応用」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N106-7, 2021/ 9/10
- 【61】 田 昊晨, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
"750-MHz repetition rate phase-linked Yb-fiber lasers for dual-comb spectroscopy"  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 13a-N404-2, 2021/ 9/13
- 【62】 浅原 彰文, 杉田 篤史, 美濃島 薫  
「デュアルコム分光法による物性評価技術のメタマテリアルへの適用」  
第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 24a-D315-2, 2022/ 3/24
- 【63】 杉田 篤史, 王 俊真, 室井 堅森, 末元 徹, 浅原 彰文, 奥野 剛史, 谷 峻太郎, 小林 洋平  
「プラズモニック金ナノロッド構造体の偏光分解超高速近赤外発光分光」  
日本物理学会第 77 回年次大会, 16aB24-11, 2022/ 3/16
- 【64】 李 嘉傑, 浅原 彰文, Tian Haochen, 吉井 一倫, 加藤 峰士, 中嶋 善晶, 美濃島 薫  
「双方向動作型モード同期ファイバレーザを用いた高速かつ簡便な中赤外域デュアルコムガス分光」  
第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 25p-E302-2, 2022/ 3/25

- 【65】 朱 瑞宸, 足立 拓斗, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
「光コムのコヒーレント制御による干渉位相差制御を用いたデュアルコム分光法の感度向上」  
超高速光エレクトロニクス研究会, 2021/ 5/19
- 【66】 長谷川 達也, 楠美 友悟, 浅原 彰文, 清水 亮介, 美濃島 薫  
「2 波長帯のファイバコムにおける機械的ノイズ共有を用いたコヒーレント同期」  
レーザー学会 558 回研究会「次世代ファイバレーザー技術」, 2021/ 11/12
- 【67】 田中 拓帆, 河井 亮和, 美濃島 薫  
「光コムパルスのエンベロープと位相関係を用いた高精度な形状計測法の開発」  
超高速光エレクトロニクス研究会, 1, 2021/ 5/19
- 【68】 森藤 環, 加藤 峰士, 寺田 和博, 藏田 真太郎, 美濃島 薫  
「光コムパルス列の広帯域位相差判定法による全光ヒルベルト変換を用いた瞬時 3 次元形状計測法の高精度化」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10a-N106-10, 2021/ 9/10
- 【69】 加藤 峰士, 美濃島 薫  
「位相制御された光周波数コムのパルス間干渉による波面合成の原理検証」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10a-N106-8, 2021/ 9/10
- 【70】 田中 拓帆, 河井 亮和, 美濃島 薫  
「高精度形状計測のための光コムパルスの高分解能エンベロープ位置検出法の開発」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10a-N106-9, 2021/ 9/10
- 【71】 西本 健司, 美濃島 薫, 安井 武史, 久世 直也  
「単一フォトディテクターによる直列式周波数変調コム LiDAR」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 11a-N106-3, 2021/ 9/10
- 【72】 西本 健司, 美濃島 薫, 安井 武史, 久世 直也  
「マイクロ・ソリトンコムの光サイドバンドによる熱冷却」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 11a-N207-6, 2021/ 9/10
- 【73】 久世 直也, 安井 武史, 美濃島 薫  
「マイクロ・ソリトンコムの高速・広範囲周波数掃引と周波数変化測定」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 11a-N207-5, 2021/ 9/10
- 【74】 吉井 一倫, 久世 直也, 井上 一輝, 梶永 大亮, 中嶋 善晶, 安井 武史, 美濃島 薫  
「導波路型 PPLN 結晶を用いた広帯域中赤外デュアルコム分光計の開発」  
第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 10p-N106-9, 2021/ 9/10
- 【75】 李 潤敏, 田 昊晨, 加藤 峰士, 浅原 彰文, 美濃島 薫  
"Phase locking of two-color Electro-optic frequency combs generated with common

modulators for coherent synthesis"

第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 13a-N404-3, 2021/ 9/13

- 【76】 吉井 一倫, 久世 直也, 井上 一輝, 梶永 大亮, 中嶋 善晶, 安井 武史, 美濃島 薫

「導波路型 PPLN 結晶による広帯域中赤外コム発生と分光への応用」

Optics Photonics Japan 2021, 28aE4, 2021/ 10/28

- 【77】 吉井 一倫, 久世 直也, 井上 一輝, 中嶋 善晶, 安井 武史, 美濃島 薫

「導波路型 PPLN 結晶による mW 級中赤外コム発生とデュアルコム分光計への応用」

レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, B03-12p-II-05, 2022/ 1/22

- 【78】 田中 拓帆, 加藤峰士, 美濃島 薫

「光コムのエンベロープと位相の高分解能検出を用いた単一波長 2 色法による高精度空気屈折率補正」

レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, E01-12a-V-05, 2022/ 1/22

- 【79】 森藤 環, 加藤 峰士, 猫島 靖久, 藏田 真太郎, 美濃島 薫

「光コムパルスの瞬時広帯域位相差判定による動的な 3 次元形状計測」

レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, E01-12a-V-04, 2022/ 1/22

- 【80】 猫島 靖久, 加藤 峰士, 森藤 環, 美濃島 薫

「チャープした光コムによるスペクトル干渉を用いたハイパースペクトルイメージング」

第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 25p-E302-4, 2022/ 3/25

- 【81】 加藤 峰士, 森藤 環, 猫島 靖久, 美濃島 薫

「光コムの広帯域逆位相パルスによる背景信号の能動的除去」

第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 25p-E302-3, 2022/ 3/25

- 【82】 田中 拓帆, 阿久澤 寛陽, 加藤 峰士, 美濃島 薫

「光コムパルスのエンベロープと位相関係を用いた空気屈折率自己参照型補正による変位測定」

第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 25p-E302-8, 2022/ 3/25

- 【83】 加藤 峰士, 美濃島 薫

「周波数制御された光コムによる光フェーズドアレイの原理検証」

第 69 回応用物理学会春季学術講演会, , 25p-E302-3, 2022/ 3/25

### 3-10 活動報告（メディア・受賞）

- 【1】 大島 拓輝, 清水 亮介  
日本物理学会 2021 年秋季大会 学生優秀発表賞(領域 1)  
「フーリエ操作による量子もつれ光子の時間波束制御」  
日本物理学会 2021 年秋季大会, 2021/9/21
- 【2】 K. Nakama, H. Gomi, K. Hayashi, K. Okamoto, E. Watanabe  
Student Award  
"High-speed color digital holographic microscope based on a planar lightwave circuit with a thin film heater"  
Imaging, Sensing, and Optical Memory 2021 (ISOM2021), 2021/10/5
- 【3】 K. Kimura, M. Nagata, Y. Wada, Y. Katano, N. Ishii, E. Watanabe, and T. Muroi  
Best Paper Award  
"Reduction of Random Noise in Parallax Images Acquired by Single-Pixel Imaging using Deep Neural Network"  
Imaging, Sensing, and Optical Memory 2021 (ISOM2021), 2021/10/4
- 【4】 M. Ohta, S. Kodama, Y. Miyamoto, W. Osten, M. Takeda and E. Watanabe.  
OSA Student Paper Award Finalist  
"Three-dimensional imaging through thick phase-fluctuating medium based on phase-shift digital holography with two adjacent light sources for common-path geometry"  
OSA Imaging and Applied Optics Congress (Digital Holography and Three-Dimensional Imaging), 2021/7/19
- 【5】 渡邊 恵理子  
「海賊版サイト閲覧コロナで倍増 月 6 億回、業界団体調査」  
日経新聞, 2021/11/4
- 【6】 伏屋 雄紀  
JPSJ OUtstanding Referee  
学会誌・学術雑誌による顕彰, 2022/3/19
- 【7】 平尾 佳那絵, 佐々木 成朗  
表面技術協会 第 28 回学術奨励講演賞  
「ツイストグラフェン界面のモアレ接触と超潤滑の相関」  
表面技術協会, 2022/3/9
- 【8】 平尾 佳那絵, 佐々木 成朗  
日本物理学会 2021 年秋季大会 学生優秀発表賞(領域 9)  
「二次元凝着力分布によって説明されるナノスケール界面接触のメカニズムと摩

擦への影響」

日本物理学会, 2021/9/21

【9】 佐々木 成朗

日本表面真空学会フェロー

「表面・界面ナノ構造の力学・摩擦に関する理論的・数値的研究」

日本表面真空学会, 2021/5/15

【10】 美濃島 薫

応用物理学会 光工学業績賞

「光周波数コムによる光の時空間制御・操作技術の創出と光学計測への貢献」

応用物理学会, 2022/3/22

【11】 美濃島 薫

泰山賞～レーザー進歩賞～

「光コムによる光波の自在操作と周波数物差しを超えた応用展開」

公益財団法人レーザー技術総合研究所, 2021/11/17

【12】 美濃島 薫

電通大, 光コムで高精度な瞬時 3 次元計測に成功

OPTRONICS ONLINE, 2022/3/31

【13】 足立 拓斗, 美濃島 薫

論文発表奨励賞

「デュアルコム分光法による電気光学効果測定の高度化」

レーザー学会学術講演会第 41 回年次大会, 2021/1/18-20

【14】 楠美 友悟, 中嶋 善晶, 清水 亮介, 美濃島 薫

論文発表奨励賞

「機械共有による受動相互コヒーレントな全偏波保持ファイバコムシステムの開発」

レーザー学会学術講演会第 41 回年次大会, 2021/1/18-20

【15】 朱 瑞宸, 浅原 彰文, 美濃島 薫

優秀ポスター発表賞

「ファイバコムのキャリアエンベロープ位相制御によるデュアルコム分光の低ノイズ化」

レーザー学会第 558 回研究会, 2021/11/12

### 3-11 その他

【1】 斎藤 弘樹

「強化学習を用いたボース・アインシュタイン凝縮体の制御」  
ディープラーニングと物理学 2020 オンライン, 2020/ 9/3

【2】 宮本 洋子

「空間分布と偏光状態の不可分性と散乱過程」  
学術変革領域「散乱・揺らぎ場の包括的理解と透視の科学」第2回領域会議,  
2021/ 10/18

【3】 庄司 暁

「光学材料としてのカーボンナノチューブ」  
岡山大学次世代研究育成グループ事業 オンライン講演会, 2022/ 1/27

## 4. 2021 年度外部研究費

### 4-1 科学研究費（新規）

【1】 基盤研究(A) (2021 年度～2023 年度)

代表 森下 亨

「強レーザーによって生成される電子ボルテックスビームを用いた超高速分子イメージング」

2021 年度総額：2,080 千円

総額：4,160 千円

【2】 科学研究費基盤(C) (2020 年度～2022 年度)

研究代表者 斎藤 弘樹

「深層ニューラルネットワークを駆使した冷却原子系における量子多体計算手法の開拓」

2021 年度総額：1,300 千円

総額：4,290 千円

【3】 基盤研究(C)2021 年度～2023 年度)

代表 宮本 洋子

「ひねり干渉計による光の空間モードの操作に関する研究」

2021 年度総額：2,210 千円（総額： 4,160 千円）

【4】 基盤研究(B) (2021 年度～2024 年度)

分担 桂川 眞幸

「地球とジオスペースをつなぐ鉛直物質輸送観測の新手法」

2021 年度総額：14,170 千円（総額： 26,000 千円）

【5】 新学術領域研究（研究領域提案型）（2021 年度～2022 年度）

代表 桂川 眞幸

「宇宙観測検出器と量子ビームの出会い。新たな応用への架け橋」

2021 年度総額：5,330 千円（総額：11,050 千円）

【6】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)

代表 渡邊 恵理子

「隣接点光源型デジタルホログラフィーによる 3 次元内部顕微イメージング」

2021 年度総額：1,040 千円（総額：4,160 千円）

【7】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)

代表 鈴木 勝

「水晶マイクロバランスによる 3He 固体膜と 4He 固体膜の力学応答の研究」

2021 年度総額：2,210 千円（総額：4,030 千円）

- 【8】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)  
分担 鈴木 勝  
分担 谷口 淳子  
「量子モンテカルロ法を用いた低次元ヘリウム系における新奇な量子物性の研究」  
2021 年度総額：2,470 千円（総額：3,770 千円）
- 【9】 基盤研究(B) (2021 年度～2023 年度)  
代表 佐々木 成朗  
「ファンデルワールス層状構造－ナノカーボン分子界面超潤滑における荷重と積層の相関」  
2021 年度総額：7,670 千円（総額：11,310 千円）
- 【10】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)  
分担 瀧 真清  
「血液凝固機能を阻害する非天然型 DNA アプタマー薬剤の構造とヌクレアーゼ耐性機構」  
2021 年度総額：2,340 千円（総額：3,900 千円）
- 【11】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)  
代表 瀧 真清  
「T 型／H 型ペプチド構造を持つコバレントバインダーによる標的蛋白質の不可逆的阻害」  
2021 年度総額：1,560 千円（総額：4,290 千円）
- 【12】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)  
代表 谷口 淳子  
「擬 1 次元ヘリウム系における超流動の臨界速度の研究」  
2021 年度総額：1,300 千円（総額：4,160 千円）
- 【13】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)  
分担 谷口 淳子  
「広帯域振動スペクトロスコーピーによる強相関ボーズ流体研究」  
2021 年度総額：300 千円
- 【14】 基盤研究(C) (2021 年度～2023 年度)  
分担 谷口 淳子  
「量子モンテカルロ法を用いた低次元ヘリウム系における新奇な量子物性の研究」  
2021 年度総額：50 千円

- 【15】 基盤研究 (S) (2021 年度～2025 年度)  
代表 美濃島 薫  
分担 浅原 彰文  
「光応答関数の直接取得に立脚する分光原理が拓く材料評価技術」  
2021 年度：35,230 千円（総額：188,110 千円）
- 【16】 基盤研究 (B) (2021 年度～2023 年度)  
代表 浅原 彰文  
分担 美濃島 薫  
「光コム分光を駆使した光渦メタマテリアル物性の研究」  
2021 年度：9,230 千円（総額：17,550 千円）
- 【17】 挑戦的研究(萌芽) (2021 年度～2022 年度)  
分担 浅原 彰文  
「デュアル光磁場コムを用いたメタマテリアル近接場の複素透磁率分光法の開発」  
2021 年度：2,600 千円（総額：6,500 千円）
- 【18】 特別研究員奨励費 (2021 年度～2023 年度)  
受入 美濃島 薫  
「オンチップ・デバイスを用いた多彩な波長域のリアルタイム・デュアルコム分光の研究」  
2021 年度：600 千円（総額：2,200 千円）

#### 4-2 科学研究費（継続）

- 【1】 科研費研究基盤(A) (2019 年度～2021 年度)  
分担 森下 亨  
「レーザートンネル電子運動量計測に基づく電子ダイナミクス可視化法の開拓」  
2021 年度総額：5,330 千円  
総額：55,640 千円
- 【2】 科学研究費基盤(S) (2018 年度～2022 年度)  
分担 清水 亮介  
「超伝導シングルフォトンカメラによる革新的イメージング技術の創出」  
2021 年度総額：3,900 千円

- 【3】 科研費研究基盤(A) (2019 年度から 2022 年度)  
分担 酒井 剛  
「テラヘルツ天文学を切り開く高感度電波分光観測用受信機の開発」  
2021 年度総額： 8,970 千円  
総額： 44,720 千円
- 【4】 科研費研究基盤(B) (2019 年度～2021 年度)  
分担 酒井 剛  
「超伝導素子と超伝導回路を融合した受信分光システム」  
2021 年度総額： 3,250 千円  
総額： 13,650 千円
- 【5】 科研費研究基盤(S) (2018 年度から 2022 年度)  
分担 酒井 剛  
「原始惑星系円盤形成領域の化学組成とその進化」  
2021 年度総額： 32,240 千円 ( )  
総額： 187,850 千円
- 【6】 科学研究費基盤(S) (2020 年度～2024 年度)  
分担 酒井 剛  
「重水素分子で探る星形成の極初期」  
2021 年度総額： 17,420 千円  
総額： 205,400 千円
- 【7】 科学研究費基盤(C) (2020 年度～2022 年度)  
研究代表者 酒井 剛  
「ALMA で探る大質量星形成領域における窒素を含む複雑な有機分子の起源」  
2021 年度総額： 910 千円  
総額： 4,030 千円
- 【8】 学術変革領域研究(A) (2020 年度～2024 年度)  
分担 酒井 剛  
「高感度・高分解能観測で探る惑星系形成領域の化学進化」  
2021 年度総額： 21,190 千円) 総額： 136,760 千円)
- 【9】 学術変革領域研究(A) (2020 年度～2024 年度)  
代表 渡邊 恵理子  
分担 宮本 洋子  
「大規模光データベースによる散乱・揺らぎ場モデリング」  
2021 年度総額： 21,840 千円 ( )  
総額： 124,930 千円

- 【10】 科学研究費基盤(S) (2020 年度～2024 年度)  
研究代表者 桂川 眞幸  
「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」  
2021 年度総額：29,900 千円  
総額：146,640 千円
- 【11】 科学研究費基盤(B) (2020 年度～2022 年度)  
分担 桂川 眞幸  
「アト秒ナノスケール電子トンネリングの実証と応用」  
2021 年度総額：5,980 千円  
総額：8,190 千円
- 【12】 科学研究費基盤(B) (2020 年度～2022 年度)  
研究代表者 大饗 千彰  
「位相の自在な操作を組込むことによる非線形光学過程の新しい可能性の開拓」  
2021 年度総額：6,110 千円  
総額：17,290 千円
- 【13】 学術変革領域研究(A) (2020 年度～2024 年度)  
分担 渡邊 恵理子  
「散乱・揺らぎ場の包括的理解と透視の科学」  
2021 年度総額：7,150 千円  
総額：41,340 千円
- 【14】 挑戦的萌芽研究 (2019 年度～2021 年度)  
研究代表者 伏屋 雄紀  
「量子チューリングパターンの理論」  
2021 年度総額：1,690 千円  
総額：6,500 千円
- 【15】 科学研究費基盤(B) (2019 年度～2021 年度)  
研究代表者 伏屋 雄紀  
「強スピン軌道結合系における劇的スピン応答の制御」  
2021 年度総額：3,770 千円  
総額：17,810 千円
- 【16】 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化) (2018 年度～2022 年度)  
分担 伏屋 雄紀  
「ビスマスナノワイヤーにおける特異な輸送現象の解明」  
2021 年度総額：2,990 千円  
総額：17,810 千円

- 【17】 科学研究費基盤(B) (2020 年度～2022 年度)  
代表 沈 青  
「ヘテロ接合型量子ドット太陽電池のナノ界面の構築と多重励起子の電荷分離効率の向上」  
2021 年度総額：4,290 千円（総額： 17,940 千円）
- 【18】 国際共同研究加速基金 (2019 年度～2021 年度)  
分担 沈 青  
「鉛を含まない Sn-ペロブスカイト太陽電池の高効率化指針提案」  
2021 年度総額： 6,500 千円（総額：18,460 千円）
- 【19】 挑戦的萌芽研究 (2020 年度～2022 年度)  
分担 瀧 真清  
「ウイルス可視化のためのプラズモニク半導体センサ」  
2021 年度総額： 9,100 千円  
総額：26,000 千円
- 【20】 新学術領域研究（研究領域提案型） (2017 年度～2021 年度)  
研究代表者 平野 誉  
「ソフトクリスタル科学発光系の創製と刺激応答機能の時空間制御」  
2021 年度総額：14,560 千円  
総額：74,230 千円

#### 4-3 その他・外部資金

- 【1】 光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP) (2018 年度～2027 年度)  
代表 清水 亮介  
「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」  
2021 年度総額：28,266 千円
- 【2】 Q-LEAP の人材育成プログラムの独創的サブプログラム開発プロジェクト  
「多様な専門分野で活躍する「量子ベース思考型」人材育成のための体験型プログラムの開発」 (2021 年度-)  
代表：岸本 哲夫  
(共同開発：清水 亮介、小川 朋宏)  
2021 年度総額：14,950 千円
- 【3】 共同研究：QLEAP（基礎基盤研究） (2018 年度-)  
「次世代高性能量子慣性センサーの開発」

代表：中川 賢一（岸本 哲夫）

2021 年度直接経費：5,000 千円

【4】 JST-未来社会創造事業 （2019 年度-）

「光格子時計の各構成要素の耐久性向上および小型化技術の開発」

代表：香取 秀俊（岸本 哲夫）

2021 年度直接経費：5,000 千円

【5】 共同研究 （2019 年度～2022 年度）

研究代表者 美濃島 薫

「赤外光コムの創成」

2021 年度：25,500 千円 （総額：102,000 千円）

【6】 共同研究 （2020 年度～2022 年度）

研究代表者 美濃島 薫

「光コムを用いた 3 次元形状計測に関する研究開発」

【7】 共同研究 （2018 年度～2021 年度）

代表 美濃島 薫

「光コムを用いた応用計測に関する研究開発」

【8】 共同研究 （2021 年度～2022 年度）

研究代表者 美濃島 薫

「光周波数コム技術の温室効果ガス計測への応用」

【9】 共同研究 （2020 年度～2021 年度）

代表 美濃島 薫

「光コム技術」

【10】 受託研究費 さきがけ（2021 年度から 2025 年度）

代表 大饗 千彰

「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」

2021 年度総額：14,560 千円

【11】 （公財）村田学術振興財団 （2021 年度から 2022 年度）

「超伝導薄膜上物理吸着膜のナノ摩擦におけるエネルギー散逸機構の研究」

代表 谷口 淳子

2021 年度総額：1600 千円