

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05228

研究課題名（和文）光格子中超低温原子気体の軌道及びスピン自由度を駆使した新量子物性の開拓

研究課題名（英文）Exploration of new quantum condensed phase by exploiting orbital and spin degrees of freedom of ultracold atomic gases in an optical lattice

研究代表者

高橋 義朗 (TAKAHASHI, Yoshiro)

京都大学・理学研究科・教授

研究者番号：40226907

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 144,600,000円

研究成果の概要（和文）：巨大スピンと多重軌道の自由度が織りなす新量子物性の開拓を目的として、光格子中のSU(N=6)対称性を有するイッテルビウム原子量子気体を対象として実験的・理論的研究を実施し、近藤効果の量子シミュレーターに向けた実験系の開発、人工次元量子輸送系の実現、巨大質量比を有する原子混合系の実現、SU(N)量子磁性の観測と冷却フェルミ原子最低温度の実現、散逸誘起量子磁性転移の観測、4体量子エンタングル状態の生成、軌道の局在・非局在の実時間制御とその非平衡相関伝搬の解明、サウレスポンプの乱れ誘起局在・非局在転移観測、などの成果を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果により、量子凝縮相の興味深い重要問題に対する全く新しい高度な量子シミュレーションが可能性であることを示した。特に、凝縮系理論・計算物理などへの学術的な波及効果、特に最先端の計算手法の開発のためのベンチマークの提供や、物質設計に対する重要な指針の提示など、科学技術・産業に幅広い意味で意義があった。また、量子多体系に対する、単一原子レベルでの内部状態や運動状態の高度な制御性・観測技術は、量子計算の実現に直結する。

研究成果の概要（英文）：Aiming at the development of new quantum state of matter where large-spin and multi-orbital degrees of freedom play an important role, we performed the experimental and theoretical studies using quantum gases of ytterbium atoms with SU(N=6) symmetry loaded in an optical lattice. As a result, we achieved the successful development of the experimental system for quantum simulator of the Kondo effect, realization of synthetic dimensional quantum transport, realization of a ultracold atomic mixture with large mass-imbalance, observation of SU(N) quantum magnetism and realization of lowest temperature for cold atom Fermi Hubbard model, observation of dissipation-induced change of quantum magnetism, creation of 4-body entangled state, real-time control of localization and delocalization and revealing the non-equilibrium correlation spreading, observation of disorder-induced localization and delocalization transition of Thouless pump.

研究分野：原子物理

キーワード：量子エレクトロニクス 冷却原子 量子シミュレーション 光格子

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

“固体系では困難ではあるが、高い制御性を有する光格子系と、ユニークな系を提供できる原子気体の特徴を組み合わせることで、この量子シミュレーションによるアプローチの可能性を最大限に発揮できる研究はどのようなものがあるか？”という問いを考えた結果、以下に述べるように、「多重軌道」と「高対称性スピン」の二つの自由度に特に着目することで、これまでの量子凝縮物性の根本的な重要問題への解決・解明に役立てることが可能であることを着想した。まず、i)軌道の自由度に関連した重要問題として、まず「平坦バンド」の物理を挙げることができる。また、ii)別のタイプの軌道自由度として「局在軌道と遍歴軌道が混在」している多重軌道が考えられ、関連した凝縮系の最重要問題の一つとして「近藤効果」が挙げられる。遷移金属酸化物などでは複数の軌道が存在し、局在軌道(不純物)と遍歴軌道電子間のスピン交換相互作用により、ある温度以下の低温で抵抗が増大するのが近藤効果である。近藤格子モデルも含めて多くの実験・理論研究がこれまで行われてきたが特に遮蔽効果など十分な理解に至っていない。さらに、iii)スピン自由度として「SU(N)スピン対称性」に注目する。通常、凝縮系物理で対象とする電子系はスピン2成分のSU(2)系である。スピンN(>2)成分のSU(N)対称性を持った系への拡張が研究されているが、純理論的な数学的モデルとしてであって、実在する特定の物理系を対象としたものではなかった。しかし、強磁性相、フレーバー密度波相、スピン液体相、など様々な興味深いユニークな「SU(N)特有の量子磁性相」の発現が期待される大変興味深い研究対象であることが理論研究により認識されている。

2. 研究の目的

光格子中の超低温冷却原子を用いて、特に、「巨大スピンと多重軌道の自由度が織りなす新量子物性の開拓」を本研究の目的と設定した。具体的には、原子系として、「SU(N=6)対称性を有するイッテルビウム(Yb)原子量子気体」を主な対象とし、A)非標準型格子として「平坦バンドを有するリーブ格子」、B)「局在・非局在混合軌道系」などを系のパラメーターを高度に実時間制御して生成して実験を遂行する。さらに、C)「SU(N)特有の量子磁性相」を明らかにする。そしてD)「ユニークな軌道自由度の新しい可能性」を光格子の制御性の高さを最大限に利用して追求する。これらにより、量子凝縮相の興味深い重要問題に対する全く新しい高度な量子シミュレーションを実現することが可能となる。これにより、当該分野の一大アジェンダである量子シミュレーション研究が飛躍的に発展するのは間違いない。さらには凝縮系理論・計算物理などへの学術的な波及効果や、物質設計に対する重要な指針の提示など、科学技術・産業に幅広い意味でインパクト・貢献が期待できる。

3. 研究の方法

研究方法としては、下記4項目について実験系を準備して研究を進めた。

A) 光リーブ格子の平坦バンドで発現する物理の解明

まず、格子定数の異なる3種類の光格子をその相対位相を制御して重ねることで、制御性の高い光リーブ格子を実装する。原子種として、斥力相互作用するSU(6)フェルミ粒子の ^{173}Yb 、および、強く引力相互作用する ^{171}Yb - ^{173}Yb フェルミ粒子混合系、及びほぼ相互作用の無いフェルミ粒子 ^{171}Yb を超低温に冷却して実験に用いる。

B) 局在・非局在混合軌道系による局在不純物の物理の解明

近藤効果の量子シミュレーター実装のため、Yb原子フェルミ同位体の基底電子状態(1S_0)と準安定電子状態(3P_0)の混合状態を準備し、それぞれを、非局在軌道および局在軌道とすることで、近藤効果のシミュレーションを可能とする。また、光格子中に大きな質量比を持つYbLiやErLiなどの原子混合系を導入することで、重い原子を光格子に局在させて不純物とみなし、軽い原子を非局在フェルミ粒子とする系を用意する。

C) 巨大スピンのSU(N)量子磁性の物理の解明

SU(N=6)対称性を持った ^{173}Yb フェルミ原子系を超低温に冷却して光格子に導入して、ポメラントフ冷却により超低温に冷却する。スピン相関の観測はスピン1重項-3重項振動を全光学的に行う手法を開発して適用する。また、光格子の高い制御性を利用してプラケット状光格子を実装してSU(4)一重項の生成実験を行う。

D) ユニークな軌道自由度を駆使した新しい可能性の追求

Yb原子リドベルク高軌道励起、非エルミート格子軌道、軌道の局在・非局在の実時間制御、などのユニークな可能性を光格子の制御性を駆使して実現する。

4. 研究成果

設定した研究課題A)-D)について研究を進め、それぞれにおいて成果を上げることに成功した。具体的には以下の通りである。

A) 平坦バンドを有するリーブ型光格子

本研究で対象としたリーブ格子では、平坦バンドは第2励起バンドに対応しており、通常の基

底バンドに原子を準備するだけでは、平坦バンドの研究を行うことができない。そこで、本研究では、基底バンドに準備した超低温の原子集団を、我々が独自に開発した、断熱的にホッピングを変化させる「空間断熱移送」法により、平坦バンドに占有させる実験を行った。相互作用の極めて弱いフェルミ系 ^{171}Yb をはじめ、引力相互作用するフェルミ粒子混合系 ^{171}Yb - ^{173}Yb 、斥力相互作用するフェルミ粒子系 ^{173}Yb 、に適用することにより、平坦バンドへ効率よくこれら強相関フェルミ粒子を導入することに成功した。これは励起状態であり、強相関非平衡系に相当する新規性の高い系である。また、海外理論グループと協同研究を展開し、この系の非フェルミ液体的な性質を研究するための詳細な条件を明らかにした。[P. Kumar, et al., Phys. Rev. A (L) 2021].

B) 局在・非局在混合軌道系

(1) 冷却原子を用いた近藤効果の量子シミュレーションに向けた研究

^{171}Yb 原子のスピン交換相互作用の高分解レーザー分光による決定

我々は、 ^{171}Yb 原子に着目し、独自に開発した光源を用いて高分解能時計遷移分光を行った結果、2 軌道間のスピン交換相互作用パラメーターを決定することに成功し、近藤効果発現に要求される反強磁性的なものであることを突き止めた。決定された反強磁性スピン交換相互作用の値をもとに、一次元光格子の配置で近藤温度を見積り、現在の実験系で到達可能な原子温度であることを明らかにした。また、非弾性衝突レートについても、問題とならないくらい十分長い寿命があることを確認した。これは、 ^{173}Yb 原子を用いた系で問題となる原子ロスの問題がないことを意味し、近藤効果の量子シミュレーションは問題なく行えることを示している。以上の結果を論文として報告した[K. Ono et al., Phys. Rev. A 2019].

^{171}Yb 原子のスピン交換過程の直接観測

上記の成果を踏まえて、近藤効果の観測に必要な、電子基底状態 $1S_0$ で遍歴し、一方で、準安定状態 $3P_0$ 原子を局在させるような、局在・遍歴混合次元の特殊な光格子を実現した。この特殊光格子に近藤効果の量子シミュレーションに応用可能な ^{171}Yb 原子系を導入して、局在スピンによる、遍歴原子スピンのスピン交換ダイナミクスを系統的に直接観測し、この振る舞いを理論計算により説明することにも成功した。[K. Ono et al., Phys. Rev. A (L) 2021].

また、近藤効果を同定する現象として、遍歴軌道における双極子振動という集団運動の局在原子による強い抑制効果を、理論グループが明らかにしている[S. Goto and I. Danshita, PRL 2019]が、これに対応して、双極子振動の局在不純物効果を実験的に観測することにも成功した。

(2) スピン空間での新奇の量子輸送実験プラットフォームの構築

2 軌道 $SU(N)$ 系に着目した、不純物効果の量子シミュレーション実験である、“不純物スピンによって誘起されるスピン量子輸送”の観測に成功した。実験では、軌道フェッシュバツハ共鳴を示す ^{173}Yb 原子の $SU(N)$ 系を用いて、上述の局在・遍歴混合次元の光格子を用いて、スピン空間での量子輸送実験を遂行した。具体的には、電子基底状態の 1 次元ラッティンジャ 液体のスピンのラムゼー信号を観測する技術を確立し、それが電子励起状態の局在不純物により変化する様子を観測した。スピンのラムゼー信号が電子励起状態の局在不純物により緩和する振舞いがスピン空間の量子輸送に相当する。その結果を、最先端の散乱理論と定量的な比較検討を行い、オームの法則に従った量子輸送のダイナミクスを確認するとともに、この系で初めて可能な 3 端子の輸送系である Y-ジャンクションを実現した。また、磁場、励起レーザー、スピン回転角、を制御することにより、量子輸送の大きさを精密に制御できることを実証した [K. Ono et al., Nat. Commun. 2021].

(3) 相互作用の任意制御可能な巨大質量比を持つ超低温混合気体の実現

さらに、質量比の大きな量子気体混合系による局在・非局在混合次元の系を新たに構築することに成功した。 Yb 原子と ^7Li 原子を光格子に導入し混合次元系を初めて実現し[F. Schaefer et al., Phys. Rev. A(R)2018]、また、 Li 原子との間の原子間相互作用について、任意に変化するフェッシュバツハ共鳴を利用可能なエルビウム (Er) 原子の 500nK 台までのレーザー冷却にも成功し、実際、多数のフェッシュバツハ共鳴を発見することに成功した[F. Schaefer et al., Phys. Rev. A 2022, F. Schaefer et al., JPSJ 2023].

C) 巨大スピンの $SU(N)$ 量子磁性

(1) $SU(N)$ フェルミ粒子のスピン相関検出法の開発

$SU(N)$ スピン系の隣接スピン相関を検出する方法を新たに開発した。まず、サイト間ホッピングを凍結し、その後スピンシングレット - トリプレット振動を誘起する。スピン依存のポテンシャル勾配の生成法として、非共鳴な円偏光もしくは直線偏光した光ビームによる原子エネルギーのシフトを利用した手法を開発した。さらに、単一サイトに 2 原子を導入し、特定の波長を持ったレーザー光を照射することにより、スピンシングレット相関のある原子対を分子に変換して、原子ロスとすることで、生成されたスピン相関を観測することに成功した。

まず、2 重井戸格子に、光ポンピングにより準備したスピン 4 成分系とスピン 2 成分系をそれぞれ導入し、反強磁性スピン相関が形成されていることを確認し、特に、4 成分系の場合に、より大きな反強磁性スピン相関が実現されていることを確認した。これはスピン自由度にエントロピーを担わせることで系が冷却される、ポメラランチュク冷却効果として理解できることを理論計算により確認した [H. Ozawa et al., PRL2018].

(2) 冷却原子フェルミハバード模型の最低温度実現

ポメランチュク冷却がより有効に働くと考えられるスピン 6 成分系を対象に、スピン相関の発達が非自明な、一様な光格子に導入する実験を行った。特に、様々な格子配置で、スピン相関が形成されていることを明瞭に観測することに成功した。等方的な 3 次元, 2 次元, および 1 次元の系、さらに、1 次元から 2 次元へ、および 2 次元から 3 次元へと移り変わる非等方な格子系について、SU(6) フェルミ気体の反強磁性スピン相関を系統的に測定することに成功した。これらの結果を米国の理論グループと国際共同研究を行い、i) 1 次元 SU(N=6) スピン系について実験で観測した量子磁性の定量的評価を行い、冷却原子フェルミハバード模型の最低温度を更新していることを確認した。さらに、1 次元系について、スピン成分数 2 と 6 の場合を直接比較し、スピン数を増やすことにより、温度にして約 10 倍の冷却効果が得られ、この一様な光格子の系でも量子磁性に関するポメランチュク冷却効果が有効に機能していることを確認した。また、ii) 低い次元の系がより大きなスピン相関を示すことを実験的に明らかにし、エントロピーの空間的再配分で説明できることを明らかにした。さらに、iii) 2 次元以上の 6 成分の系は、すでに古典計算機では答えを提供できない領域で本量子シミュレータのみが解答を提供できていることを確認した [S. Taie et al., Nat. Phys. 2022]。冷却原子フェルミハバード模型の最も重要な実験課題がその低温化でありこの結果は当該分野のブレークスルーであると言える。

(3) SU(4) 一重項状態の実現

我々の光格子制御技術を駆使することにより、2 次元ブラケット格子を生成することができる。これに 4 成分のスピンを導入した SU(4) ブラケットの基底状態は、2 体のベル状態の自然な 4 体系への拡張である SU(4) 一重項状態であることが理論的に明らかになっている。スピンインバランス、ブラケット内・間のホッピング比、を変えながら、隣接サイト間のスピン相関を測定した結果、SU(4) 一重項状態の堅牢性を示すことができ、この振舞いの定量的説明を、現在、理論の段下グループと協同で取り組んでいる。これらは世界で初めての結果である。

(4) 散逸による負温度量子磁性の実現(散逸フェルミハバードモデル)

2 重井戸に導入された超低温の SU(6) フェルミ気体の系について開放量子多体系に特有な新奇量子磁性状態の生成とその定量的評価を実施した。制御された 2 体散逸過程を導入することでスピン相関が反強磁性なものから強磁性なものに変化することを実験で明瞭に観測することに成功した。この強磁性スピン相関は、負温度に対応しているものであり、散逸によって新奇な量子磁性を誘起できたことに相当する。

さらに、上記の 2 重井戸の系から一次元の一様な光格子系へ光格子パラメータを変化させたときの強磁性の振舞いを系統的に調べた。特に、一様な光格子系でも有限の強磁性スピン相関が観測された。これは、スピン集団の Dicke 状態が生成されていることを示唆する重要な結果である [K. Honda et al., Phys. Rev. Lett. 2022]。

D) ユニーク軌道自由度

非エルミート格子軌道、軌道の局在・非局在の実時間制御、Yb 原子リドベルク高軌道励起、などのユニークな可能性を光格子の制御性を駆使して実現した。

(1) 空間反転・時間反転 (PT) 対称な格子の実現とその緩和現象の解明

PT 対称な系は、近年大変興味を持たれている。通常非共鳴な光格子とともに、その 2 倍の周期をもつ散逸を伴う光格子を導入することで、パリティ・時間反転対称な 1 次元量子多体系を実現しその振舞いについて明らかにした [Y. Takasu et al., PTEP, 2020 (JPS Hot topics)]。これまでの古典系や平均場の系でない、量子多体系で実現できたことは、大きな進展である。

(2) 軌道の局在・非局在の実時間制御とその非平衡相関伝搬の解明

一般的な量子多体系の実時間発展を古典計算機で精密に数値計算するには厳密対角化法を用いる必要があり、対角化すべきハミルトニアン行列の次元は系の大きさに対して指数関数的に増大するため、大きいサイズでの数値計算は不可能である。一方、そのような実時間発展ダイナミクスは冷却気体量子シミュレーターの格好のターゲットである。本研究では、非平衡ダイナミクスの中でも、特に古典計算機での扱いが困難であるとされる大幅な量子クエンチ後のダイナミクスを量子シミュレーターで解析した。より具体的には「運動エネルギーと相互作用エネルギーの再分配」と「同時刻一体グリーン関数の伝搬」という現象に着目した。また、量子シミュレーターで測定したデータを比較対象とすることで、量子多体系の実時間発展を定量的に記述するための数値計算手法の開発にもつながる。

実験におけるハミルトニアンの操作は、光格子レーザーの強度をゆっくりと増大し、粒子がほぼ完全に局在した Mott 絶縁体を作り、その後、急峻に光格子レーザーの強度を減少させる (量子クエンチ)。観測量については、まず相互作用エネルギーは狭線幅遷移を利用した分光法によって、また、同時刻一体グリーン関数は time-of-flight 画像から、それぞれ抽出する。これらの操作・観測を空間 1, 2, 3 次元のそれぞれの場合について行った。運動エネルギーおよび相互作用エネルギーを実験的に決定するこの我々の新たな手法については、平衡状態の結果に関する理論と実験の定量的な一致を確認することでその妥当性を確認した [PRA2019]。

段下グループによる理論計算においては、1 次元系に対して行列積状態、2 次元系に対して SU(3) 切断 Wigner 近似 (TWA) 法および iPEPS テンソルネットワーク法、3 次元系に対して Gross-Pitaevskii (GP) 方程式に基づく TWA 法を用いた。

具体的な成果は以下に示す通りである。

量子クエンチ後の孤立系のエネルギー保存則の実験的検証

まず、上述の方法により、量子クエンチ後の量子状態について、運動エネルギー項、および相互作用エネルギー項を独立に実験的に決定した。1次元および3次元の系について、トラップエネルギーが無視できる短時間領域では、運動エネルギーと相互作用エネルギーがそれぞれ h/J の程度の時間スケールで時間発展すること（ここで J はホッピングエネルギー）、さらに、それらの和が時間に対して（測定エラーの範囲内で）一定であることが実験的に確認された。このようなエネルギー保存は孤立系では当然成立すべきであるが、量子シミュレーション実験でハバードモデルに従う量子多体系でこの結果が得られたことは初めてであり、当該系が実際に孤立系であることを実証するという意味で意義深い。

さらに、上記の量子ダイナミクスについて理論計算を行い比較検討した。まず、1次元系に関しては、実験と厳密な理論の詳細な比較を行った結果、エネルギー再分配ダイナミクスに関して定量的な一致を得た。これによって量子シミュレーターの定量的妥当性が実証された。3次元系のエネルギー再分配ダイナミクスに関しても、実験と理論の定量的な一致を得た。高次元系の量子クエンチダイナミクスに関して、短時間に限られるものの、GP 方程式に基づく TWA 法が定量的性を持つことが初めて示されたことで、非平衡量子多体ダイナミクスの研究に新たな可能性が切り開かれたことになる。

量子クエンチ後の相関伝搬の実験と理論による解明

量子クエンチ後の同時刻一体グリーン関数（相関関数）について、1次元および2次元系について実験を行いその振る舞いを明らかにし、それを最先端の理論計算と比較した。

まず、1次元系について実験と厳密な理論の詳細な比較を行い、エネルギー再分配ダイナミクスに関して定量的な一致を確認し、量子シミュレーターの定量的妥当性が実証された。

次に、2次元系の相関の伝搬に関する実験については、相関が2次元空間を伝播していく様子が観測された。これに対して SU(3) TWA 法による計算結果と比較したが、よい一致は見られなかった。これは、この計算は充填率（サイトあたりの粒子数）が非常に大きいことを仮定している、充填率が1程度である実験状況に正確には対応していないため、相関の値に関する定量的性はないためと説明される。そこで、iPEPS テンソルネットワーク法を用いた計算を行った結果、クエンチ後の比較的長いに対して実験結果との定量的な一致を得ることができた。

以上の研究は、有効な理論計算手法が適用できる1次元や3次元で量子シミュレーション実験と理論との比較を通じて、量子シミュレーターの性能評価を確認し、さらに、有効な理論計算が確立していない2次元の振舞いについては、量子シミュレーション実験がベンチマークとなり、新規の理論計算の妥当性を確認した、という量子シミュレーションの実験と理論の共同研究の大きな成果と言える。このようなレベルの高い実験と理論の比較は世界的にも他に例がなく、高く評価され、実験・理論共著論文としてまとめられた。

(3) Yb 原子リドベルグ軌道励起

スピン系量子シミュレーターとして興味を持たれている Yb 原子の高電子励起状態の研究として、高出力高安定な紫外光源（325nm）を開発し、光ピンセットアレー中の単一 Yb 原子を用いて、リドベルグ状態への励起に成功した [D. Okuno et al., JPSJ 2022 (JPS Hot topics)]。

また、以下のような新たな展開が得られた。

(1) 冷却原子量子シミュレーターによるトポロジカル量子現象の乱れ耐性の解明

想定を超えた新しい重要な結果として、「サウレスポンプの乱れ誘起局在・非局在転移観測」を挙げることができる。これまで当グループが世界に先駆けて実現したサウレスポンプについて、トポロジーと乱れの非自明な現象を実験的に見出すことに成功した [S. Nakajima et al., Nat. Phys. 2021]。トポロジカル現象は弱い乱れに堅牢性を有するが強い乱れに対しては抑制される、というのが通常の理解であるが、我々は、乱れの存在によってはじめてサウレスポンプが誘起される現象を実験で確認した。これは長年追求されてきたトポロジカルアンダーソン絶縁体の「空間+時間の1+1次元系」における対応現象とみなすことができ、トポロジーと乱れに関する今後の様々な研究の方向性が開かれたといえる。

(2) 光格子量子シミュレーターの超精密量子計測への応用展開

2軌道実験プラットフォームの量子計測への展開の可能性を追求し、時計遷移の同位体シフトに対して 10^9 の精度で決定することができた。これは周波数にして2~3 Hz、温度にして約100 pK に相当するわずかなエネルギー差を検知することが可能な究極の量子計測系を確立したことになる。この結果は、素粒子物理学における標準模型を超えた物理の探索として基礎物理研究に活用展開することもできる [K. Ono et al., Phys. Rev. X 2022 (Physicsで紹介)]。

また、Yb 原子の内殻電子が励起された新たな安定軌道を、高安定レーザー光源を準備することで、直接観測することに成功した。寿命は約2秒と非常に長く、軌道物理に関連した新たな量子シミュレーションのための舞台となりうることを実証した [T. Ishiyama et al., Phys. Rev. Lett. 2023]。

(3) 共鳴相互作用する少数量子系への量子シミュレーションの拡張

光格子中の Yb 原子の多重占有サイトのエネルギーについて、相互作用を任意に変化させながら高分解能な測定を行った結果、3体力の存在を明らかにすることに成功した。これは、これまで相互作用の弱い摂動領域に限られていた議論を、任意の相互作用領域に拡張し、ハドロン系など他の系での3体力の研究にも示唆を与えることが可能となった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計57件（うち査読付論文 53件 / うち国際共著 8件 / うちオープンアクセス 44件）

1. 著者名 Florian Schaefer, Yuki Haruna, Yoshiro Takahashi	4. 巻 92, 5
2. 論文標題 Observation of Feshbach resonances in an ^{167}Er - ^6Li Fermi-Fermi mixture	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan (JPSJ)	6. 最初と最後の頁 054301:1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.054301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Taiki Ishiyama, Koki Ono, Tetsushi Takano, Ayaki Sunaga, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 130, 15
2. 論文標題 Observation of an inner-shell orbital clock transition in neutral ytterbium atoms	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 153402:1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.130.153402	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Mathias Mikkelsen and Ippei Danshita	4. 巻 107, 4
2. 論文標題 Relation between the noise correlations and the spin structure factor for Mott-insulating states in $\text{SU}(N)$ Hubbard models	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 043313:1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.107.043313	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Florian Schaefer, Yuki Haruna, Yoshiro Takahashi	4. 巻 107
2. 論文標題 Realization of a quantum degenerate mixture of highly magnetic and nonmagnetic atoms	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 L031306:1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.107.L031306	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Daichi Kagamihara, Ryui Kaneko, Shion Yamashika, Kota Sugiyama, Ryosuke Yoshii, Shunji Tsuchiya, and Ippei Danshita	4. 巻 107, 3
2. 論文標題 Renyi entanglement entropy after a quantum quench starting from insulating states in a free boson system	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 033305:1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.107.033305	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kantaro Honda, Shintaro Taie, Yosuke Takasu, Naoki Nishizawa, Masaya Nakagawa, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 130, 6
2. 論文標題 Observation of the Sign Reversal of the Magnetic Correlation in a Driven-Dissipative Fermi Gas in Double Wells	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 063001:1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.130.063001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shimpei Goto, Ryui Kaneko, and Ippei Danshita	4. 巻 107, 2
2. 論文標題 Evaluating thermal expectation values by almost ideal sampling with Trotter gates	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 024307:1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.107.024307	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mathias Mikkelsen, Ryui Kaneko, Daichi Kagamihara, and Ippei Danshita	4. 巻 106, 4
2. 論文標題 Resonant superfluidity in the Rabi-coupled spin-dependent Fermi-Hubbard model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 043316:1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.106.043316	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shintaro Taie, Eduardo Ibarra-Garcia-Padilla, Naoki Nishizawa, Yosuke Takasu, Yoshihito Kuno, Hao-Tian Wei, Richard T. Scalettar, Kaden R. A. Hazzard and Yoshiro Takahashi	4. 巻 18
2. 論文標題 Observation of antiferromagnetic correlations in an ultracold SU(N) Hubbard model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Physics	6. 最初と最後の頁 1356-1361
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41567-022-01725-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Daichi Okuno, Yuma Nakamura, Toshi Kusano, Yosuke Takasu, Nobuyuki Takei, Hideki Konishi, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 91, 8
2. 論文標題 High-resolution Spectroscopy and Single-photon Rydberg Excitation of Reconfigurable Ytterbium Atom Tweezer Arrays Utilizing a Metastable State	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan (JPSJ)	6. 最初と最後の頁 084301:1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.084301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 田中 実, 小野 滉貴, 山本 康裕, 高橋 義朗	4. 巻 77, 6
2. 論文標題 同位体シフトによる新物理探索 精密分光で迫る基本法則	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本物理学会誌	6. 最初と最後の頁 355-360
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11316/butsuri.77.6_355	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Koki Ono, Yugo Saito, Taiki Ishiyama, Toshiya Higomoto, Tetsushi Takano, Yosuke Takasu, Yasuhiro Yamamoto, Minoru Tanaka, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 12, 2
2. 論文標題 Observation of Nonlinearity of Generalized King Plot in the Search for New Boson	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review X	6. 最初と最後の頁 021033:1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevX.12.021033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoshiro TAKAHASHI	4. 巻 98, 4
2. 論文標題 Quantum simulation of quantum many-body systems with ultracold two-electron atoms in an optical lattice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the Japan Academy, Series B	6. 最初と最後の頁 141-160
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2183/pjab.98.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kaneko Ryui, Danshita Ippei	4. 巻 5
2. 論文標題 Tensor-network study of correlation-spreading dynamics in the two-dimensional Bose-Hubbard model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 65:1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-022-00848-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoshihiro Machida, Ippei Danshita, Daisuke Yamamoto, and Kenichi Kasamatsu	4. 巻 105
2. 論文標題 Quantum droplet of a two-component Bose gas in an optical lattice near the Mott insulator transition	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 L031301:1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.105.L031301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shiono Asai, Shimpei Goto, Ippei Danshita	4. 巻 2022
2. 論文標題 Transition between vacuum and finite-density states in the infinite-dimensional Bose-Hubbard model with spatially inhomogeneous dissipation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 033101:1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptac011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 F. Schaefer, N. Mizukami, and Y. Takahashi	4. 巻 105
2. 論文標題 Feshbach resonances of large-mass-imbalance Er-Li mixtures	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 012816:1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.105.012816	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hideki Ozawa, Shintaro Taie, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi	4. 巻 10
2. 論文標題 Hybrid Quantum System of Fermionic Neutral Atoms in a Tunable Optical Lattice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Hybrid Quantum Systems	6. 最初と最後の頁 219-243
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-16-6679-7_10	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Koki Ono, Toshiya Higomoto, Yugo Saito, Shun Uchino, Yusuke Nishida, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 12
2. 論文標題 Observation of spin-space quantum transport induced by an atomic quantum point contact	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 6724:1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-27011-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kazuma Nagao, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi, and Ippei Danshita	4. 巻 3
2. 論文標題 SU(3) truncated Wigner approximation for strongly interacting Bose gases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 043091:1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.043091	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Masaya Kunimi and Ippei Danshita	4. 巻 104
2. 論文標題 Nonergodic dynamics of the one-dimensional Bose-Hubbard model with a trapping potential	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 043322:1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.043322	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Eduardo Ibarra-Garcia-Padilla, Sohail Dasgupta, Hao-Tian Wei, Shintaro Taie, Yoshiro Takahashi, Richard T. Scalettar, and Kaden R. A. Hazzard	4. 巻 104
2. 論文標題 Universal thermodynamics of an SU(N) Fermi-Hubbard model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 043316:1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.043316	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Katsunari Enomoto, Ryota Takabatake, Takehiro Suzuki, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi, and Masaaki Baba	4. 巻 104
2. 論文標題 Free-bound excitation and predissociation of ytterbium dimers near the 1S0-1P1 atomic transition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 013118:1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.013118	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shimpei Goto, Ryui Kaneko, Ippei Danshita	4. 巻 104
2. 論文標題 Matrix product state approach for a quantum system at finite temperatures using random phases and Trotter gates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 045133:1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.045133	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ryui Kaneko, Yoshihide Douda, Shimpei Goto, Ippei Danshita	4. 巻 90
2. 論文標題 Reentrance of the Disordered Phase in the Antiferromagnetic Ising Model on a Square Lattice with Longitudinal and Transverse Magnetic Fields	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 073001:1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.073001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shuta Nakajima, Nobuyuki Takei, Keita Sakuma, Yoshihito Kuno, Pasquale Marra and Yoshiro Takahashi	4. 巻 17
2. 論文標題 Competition and interplay between topology and quasi-periodic disorder in Thouless pumping of ultracold atoms	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Physics	6. 最初と最後の頁 844-849
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41567-021-01229-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Koki Ono, Yoshiki Amano, Toshiya Higomoto, Yugo Saito, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 103
2. 論文標題 Observation of spin-exchange dynamics between itinerant and localized 171Yb atoms	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 L041303:1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.L041303	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Pramod Kumar, Sebastiano Peotta, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi, and Paivi Torma	4. 巻 103
2. 論文標題 Flat-band-induced non-Fermi-liquid behavior of multicomponent fermions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 L031301-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.L031301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Masaya Kunimi, Kazuma Nagao, Shimpei Goto, and Ippei Danshita	4. 巻 3
2. 論文標題 Performance evaluation of the discrete truncated Wigner approximation for quench dynamics of quantum spin systems with long-range interactions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 013060-1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.013060	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shimpei Goto and Ippei Danshita	4. 巻 2
2. 論文標題 Minimally entangled typical thermal states algorithm with Trotter gates	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 043236-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.2.043236	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yosuke Takasu, Tomoya Yagami, Hiroto Asaka, Yoshiaki Fukushima, Kazuma Nagao, Shimpei Goto, Ippei Danshita and Yoshiro Takahashi	4. 巻 6
2. 論文標題 Energy redistribution and spatiotemporal evolution of correlations after a sudden quench of the Bose-Hubbard mode	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eaba9255-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aba9255	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yosuke Takasu, Tomoya Yagami, Yuto Ashida, Ryusuke Hamazaki, Yoshihito Kuno, Yoshiro Takahashi	4. 巻 2020
2. 論文標題 PT-symmetric non-Hermitian quantum many-body system using ultracold atoms in an optical lattice with controlled dissipation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics 2020	6. 最初と最後の頁 12A110-1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptaa094	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shimpei Goto and Ippei Danshita	4. 巻 102
2. 論文標題 Measurement-induced transitions of the entanglement scaling law in ultracold gases with controllable dissipation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 033316-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.033316	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yusuke Ozaki, Kazuma Nagao, Ippei Danshita and Kenichi Kasamatsu	4. 巻 2
2. 論文標題 Semiclassical dynamics of a dark soliton in a one-dimensional bosonic superfluid in an optical lattice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 033272-1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.2.033272	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Florian Schaefer, Takeshi Fukuhara, Seiji Sugawa, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi	4. 巻 2
2. 論文標題 Tools for quantum simulation with ultracold atoms in optical lattices	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Reviews Physics	6. 最初と最後の頁 411-425
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42254-020-0195-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 長尾 一馬, 段下 一平	4. 巻 58
2. 論文標題 冷却原子で探る非平衡物理	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数理科学 2020年6月号 特集: 冷却原子で探る量子物理の最前線: 量子シミュレーションから光格子時計まで	6. 最初と最後の頁 36-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 後藤 慎平, 段下 一平	4. 巻 58
2. 論文標題 量子シミュレーションと古典シミュレーション	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数理科学 2020年6月号 特集: 冷却原子で探る量子物理の最前線: 量子シミュレーションから光格子時計まで	6. 最初と最後の頁 28-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 段下 一平	4. 巻 58
2. 論文標題 光格子中の冷却気体の量子物性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数理科学 2020年6月号 特集: 冷却原子で探る量子物理の最前線: 量子シミュレーションから光格子時計まで	6. 最初と最後の頁 14-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 高橋 義朗	4. 巻 58
2. 論文標題 冷却原子: 量子物理学の新しいプラットフォーム	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数理科学 2020年6月号 特集: 冷却原子で探る量子物理の最前線: 量子シミュレーションから光格子時計まで	6. 最初と最後の頁 5-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Florian Schaefer, Hideki Konishi, Adrien Bouscal, Tomoya Yagami, Matthew D Frye, Jeremy M Hutson, Yoshiro Takahashi	4. 巻 1412
2. 論文標題 Ultracold collisions in the Yb-Li mixture system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series(ICPEAC2019)	6. 最初と最後の頁 062005-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1412/6/062005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Chen-How-Huang, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi, Miguel A. Cazalilla	4. 巻 101
2. 論文標題 Suppression and control of prethermalization in multicomponent Fermi gases following a quantum quench	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 053620-1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.053620	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 D. Yamamoto, T. Fukuhara, I. Danshita	4. 巻 3
2. 論文標題 Frustrated quantum magnetism with Bose gases in triangular optical lattices at negative absolute temperatures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-020-0323-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 D. Okuno, Y. Amano, K. Enomoto, N. Takei and Y. Takahashi	4. 巻 22
2. 論文標題 Schemes for nondestructive quantum gas microscopy of single atoms in an optical lattice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 New Journal of Physics	6. 最初と最後の頁 013041-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1367-2630/ab6af9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 S. Taie, T. Ichinose, H. Ozawa and Y. Takahashi	4. 巻 11
2. 論文標題 Spatial adiabatic passage of massive quantum particles in an optical Lieb lattice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 257-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-14165-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Kunimi and I. Danshita	4. 巻 100
2. 論文標題 Non-equilibrium steady states of Bose-Einstein condensates with a local particle loss in double potential barriers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 063617-1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.100.063617	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 D. Yamamoto, G. Marmorini, M. Tabata, K. Sakakura, and I. Danshita	4. 巻 100
2. 論文標題 Magnetism driven by the interplay of fluctuations and frustration in the easy-axis triangular XXZ model with transverse fields	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 140410-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.140410	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Borkowski, A. A. Buchachenko, R. Ciurylo, P. S. Julienne, H. Yamada, Y. Kikuchi, Y. Takasu and Y. Takahashi	4. 巻 9
2. 論文標題 Weakly bound molecules as sensors of new gravitylike forces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 14807-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-51346-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 S. Goto and I. Danshita	4. 巻 123
2. 論文標題 Quasiexact Kondo Dynamics of Fermionic Alkaline-Earth-Like Atoms at Finite Temperatures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 143002-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.123.143002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Y. Takata, S. Nakajima, J. Kobayashi, K. Ono, Y. Amano, and Y. Takahashi	4. 巻 90
2. 論文標題 Current-feedback-stabilized laser system for quantum simulation experiments using Yb clock transition at 578 nm	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 083001-083005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5110037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Kunimi and I. Danshita	4. 巻 99
2. 論文標題 Decay mechanisms of superflow of Bose-Einstein condensates in ring traps	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 043613-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.99.043613	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Koki Ono, Jun Kobayashi, Yoshiki Amano, Koji Sato, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 99
2. 論文標題 Antiferromagnetic Interorbital Spin-Exchange Interaction of ^{171}Yb	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 032707-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.99.032707	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yusuke Nakamura, Yosuke Takasu, Jun Kobayashi, Hiroto Asaka, Yoshiaki Fukushima, Kensuke Inaba, Makoto Yamashita, and Yoshiro Takahashi	4. 巻 99
2. 論文標題 Experimental determination of Bose-Hubbard energies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 033609-1-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.99.033609	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takafumi Tomita, Shuta Nakajima, Yosuke Takasu and Yoshiro Takahashi	4. 巻 99
2. 論文標題 Dissipative Bose-Hubbard system with intrinsic two-body loss	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 031601-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.99.031601	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shimpei Goto, Ippei Danshita	4. 巻 99
2. 論文標題 Performance of the time-dependent variational principle for matrix product states in long time evolution of a pure state	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 054307-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.99.054307	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kazuma Nagao, Masaya Kunimi, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi, and Ippei Danshita	4. 巻 99
2. 論文標題 Semiclassical quench dynamics of Bose gases in optical lattices	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 023622-1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.99.023622	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 F. Schaefer, N. Mizukami, P. Yu, S. Koibuchi, A. Bouscal, and Y. Takahashi	4. 巻 98
2. 論文標題 Experimental realization of ultracold Yb-7Li mixtures in mixed dimensions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 051602-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.98.051602	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsuneya Yoshida, Ippei Danshita, Robert Peters, Norio Kawakami	4. 巻 121
2. 論文標題 Reduction of topological Z classification in cold atomic systems	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 025301-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.121.025301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計184件(うち招待講演 48件/うち国際学会 82件)

1. 発表者名 金子 隆威, 國見 昌哉, 段下 一平
2. 発表標題 強い三体ロス項を持つBose-Hubbard模型における量子多体傷跡状態
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 長尾 一馬, 段下 一平, 柚木 清司
2. 発表標題 開放ボースハバード系における連続量子ゼノン効果の準古典的記述
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鏡原 大地, 金子 隆威, 山鹿 汐音, 杉山 康太, 吉井 涼輔, 土屋 俊二, 段下 一平
2. 発表標題 自由Bose粒子系におけるRenyi エンタングルメントエントロピーの時間発展
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ayaki Sunaga, Amar Vutha, Yuiki Takahashi, Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Relativistic calculations of enhancement factors for nuclear magnetic quadrupole moment in Yb atom
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 草野 透志, 中村 勇真, Christian Gndt, 尾崎 凌明, 奥野 大地, 高須 洋介, 小西 秀樹, 高橋 義朗
2. 発表標題 空間光変調器を用いた単一Yb原子の光ピンセットアレイトラップ
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石山 泰樹, 小野 滉貴, 高野 哲至, 砂賀 彩光, 高橋 義朗
2. 発表標題 イッテルビウム原子の新時計遷移の実験的観測に向けた検討
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 春名 裕貴, 本多 寛太郎, 高須 洋介, 高橋 義朗
2. 発表標題 光格子中3粒子エネルギー準位の散乱長依存性
3. 学会等名 日本物理学会 2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1 . 発表者名 Y. Nakamura, T. Kusano, C. Ghandt, R. Osaki, Y. Takasu and Y. Takahashi
2 . 発表標題 Trapping Single Ytterbium Atoms in an Optical Tweezer Array Using a Spatial Light Modulator
3 . 学会等名 International Symposia on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2023 and Advanced Quantum Technology for Future 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 K. Honda, Y. Haruna, Y. Takasu, and Y. Takahashi
2 . 発表標題 Quantum Simulation of Three-Body Forces in an Lattice Using Feshbach Resonance
3 . 学会等名 International Symposia on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2023 and Advanced Quantum Technology for Future 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 T. Ishiyarna, K. Ono, T. Takano, A. Sunaga, and Y. Takahashi
2 . 発表標題 Precise Isotope Shift Measurement Toward New Physics Search
3 . 学会等名 International Symposia on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2023 and Advanced Quantum Technology for Future 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 Ryui Kaneko and Ippei Danshita
2 . 発表標題 Simulating correlation-spreading dynamics in the two-dimensional Bose-Hubbard model by the tensor-network method
3 . 学会等名 APS March Meeting 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1. 発表者名 Shimpei Goto, Ryui Kaneko and Ippei Danshita
2. 発表標題 Efficient Sampling Scheme with Trotter Gates for Evaluating Thermal Expectation Values on Quantum Computers
3. 学会等名 APS March Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryui Kaneko and Ippei Danshita
2. 発表標題 Tensor-network simulations of correlation-spreading dynamics in two-dimensional quantum many-body systems
3. 学会等名 The 1st young researchers' workshop of the Extreme Universe Collaboration (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Daichi Kagamihara, Ryui Kaneko, Shion Yamashika, Kota Sugiyama, Ryosuke Yoshii, Shunji Tsuchiya, and Ippei Danshita
2. 発表標題 Time evolution of Renyi entanglement entropy of free bosons in an optical lattice
3. 学会等名 The 1st young researchers' workshop of the Extreme Universe Collaboration (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kantaro Honda
2. 発表標題 Quantum Simulation of Three-Body Forces in an Optical Lattice Using Feshbach Resonance
3. 学会等名 第8回クラスター階層領域研究会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Taiki Ishiyama
2. 発表標題 Insights into new physics and nuclear physics from precise isotope shift measurements
3. 学会等名 第8回クラスター階層領域研究会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Florian Schaefer, Yuki Haruna, Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Prospects and experiments with Er Li large mass-imbalance mixtures
3. 学会等名 第8回クラスター階層領域研究会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Ultracold ytterbium atoms in an optical lattice - from dissipative Hubbard model to new physics search -
3. 学会等名 Workshop on Quantum Information Science with Cold Atoms (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryui Kaneko and Ippei Danshita
2. 発表標題 Simulating correlation-spreading dynamics in two-dimensional quantum many-body systems by the tensor-network method
3. 学会等名 Novel Quantum States in Condensed Matter 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Florian Schaefer, Yuki Haruna, Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Exploring ErLi Fermi-Fermi mixtures for novel Efimov states
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuki Haruna
2. 発表標題 Three body force for atoms in an optical lattice
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Taiki Ishiyama
2. 発表標題 Precise isotope shift measurements and implications for beyond-Standard-Model and Nuclear Physics
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Ultracold atom study of exotic phenomena bridging different hierarchies
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本多 寛太郎
2. 発表標題 Systematic Measurement of Spin Correlations in the SU(N) Plaquette Fermi-Hubbard Model
3. 学会等名 大学院教育支援機構奨励研究員及びフェロースhip受給者によるポスター発表会・研究交流会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Takano, H. Ogawa, W. Liu, C. Ohae, M. Katsuragawa, and Y. Takahashi
2. 発表標題 Novel tunable light sources for quantum sensors and simulators
3. 学会等名 Quantum sensors and tests of new physics (qsnp2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Koki Ono, Taiki Ishiyama, Tetsushi Takano, Ayaki Sunaga, Yosuke Takasu, Yasuhiro Yamamoto, Minoru Tanaka, and Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Observation of Nonlinearity of Generalized King Plot in the Search for New Boson
3. 学会等名 Quantum sensors and tests of new physics (qsnp2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Taiki Ishiyama
2. 発表標題 Precise isotope shift measurement toward new physics search
3. 学会等名 International Seminar Dojo 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kantaro Honda
2. 発表標題 Systematic measurement of spin correlations in the SU(N) plaquette Fermi-Hubbard model
3. 学会等名 International Seminar Dojo 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuma Nakamura
2. 発表標題 Internal state control of single ytterbium atoms in an optical tweezer array
3. 学会等名 International Seminar Dojo 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 草野 透志
2. 発表標題 Developing a 2D rearrangement program toward large defect-free optical tweezer arrays
3. 学会等名 第4回 冷却原子研究会「アトムの会」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高須 洋介
2. 発表標題 冷却原子を用いた非平衡・非エルミート系の量子シミュレーション
3. 学会等名 第4回 冷却原子研究会「アトムの会」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金子 隆威, 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 テンソルネットワーク法によるブラケット格子上のSU(4) Heisenberg模型の基底状態探索
3. 学会等名 日本物理学会 2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Mathias Mikkelsen and Ippei Danshita
2. 発表標題 Comparison between noise correlations and the spin-structure factor in SU(N)Hubbard models
3. 学会等名 日本物理学会 2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 國見 昌哉, 段下 一平
2. 発表標題 運動量空間のHilbert space fragmentationに由来する永久流状態
3. 学会等名 日本物理学会 2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本多 寛太郎, 田家 慎太郎, 高須 洋介, 高橋 義朗
2. 発表標題 SU(N) plaquette Fermi-Hubbard modelにおけるスピン相関の系統的測定
3. 学会等名 日本物理学会 2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryui Kaneko, Ippei Danshita
2. 発表標題 Tensor-network study of correlation-spreading dynamics in two-dimensional quantum many-body systems
3. 学会等名 International Conference on Low Temperature Physics 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuki Nakamura, Ryui Kaneko, and Ippei Danshita
2. 発表標題 Creating the Ising model with sign-inverted next-nearest-neighbor interaction by using Rydberg atoms
3. 学会等名 International Conference on Low Temperature Physics 29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Koki Ono
2. 発表標題 Two-Orbital Quantum Gases of Ytterbium -Quantum Transport and Search for New Physics-
3. 学会等名 The 15th Asia Pacific Physics Conference (APPC15) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小野 滉貴
2. 発表標題 精密同位体シフト測定で探る新物理
3. 学会等名 RCNP研究会 「中性子と原子で探る基礎物理」 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 M. Mikkelsen, R. Kaneko, D. Kagamihara and I. Danshita
2. 発表標題 Resonant superfluidity in Rabi-coupled spin-dependent Fermi-Hubbard model
3. 学会等名 Atomtronics@Benasque 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 冷却原子の高度制御に基づく革新的光格子量子シミュレーター開発
3. 学会等名 CREST「量子技術」公開シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Mathias Mikkelsen, Ryui Kaneko, Daichi Kagamihara, and Ippei Danshita
2. 発表標題 Resonant superfluidity in the Rabi-coupled spin-dependent Fermi-Hubbard model
3. 学会等名 Ultracold Atoms Japan 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum simulation using two-electron atoms in an optical lattice and beyond
3. 学会等名 Ultracold Atoms Japan 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石山 泰樹, 安田 翔一, 小野 滉貴, 高橋 義朗, 山本 康裕, 田中 実
2. 発表標題 イッテルビウムを用いた一般化King関係式による新粒子探索
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 砂賀 彩光, 小野 滉貴, 田中 実, 高橋 義朗
2. 発表標題 相対論的多体理論を用いた同位体シフトにおける新物理の探索
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 後藤 慎平, 金子 隆威, 段下 一平
2. 発表標題 ランダムサンプリングを用いたトレース評価の効率の改善とそのシステムサイズ依存性
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小野 滉貴, 斎藤 優冴, 石山 泰樹, 高橋 義朗
2. 発表標題 フェルミ海と相互作用する局在スピンの非平衡ダイナミクスの観測
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山下 和也, 會澤 直樹, 西澤 晟, 武井 宣幸, 高須 洋介, 久野 義人, 小澤 知己, 高橋 義朗
2. 発表標題 人工次元を用いたトポロジカル原子波レーザー
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村 勇真, 奥野 大地, 草野 透志, 山本 晃大, 小西 秀樹, 高須 洋介, 高橋 義朗
2. 発表標題 リドベルグ量子計算に向けた単一イッテルピウム原子の内部状態制御
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中村 優希, 金子 隆威, 段下 一平
2. 発表標題 符号反転した次近接相互作用を持つIsing 模型で記述されるRydberg 原子集団
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鏡原 大地, Mikkelsen Mathias, 金子 隆威, 段下 一平
2. 発表標題 Rabi結合とスピン依存ホッピングを持つ3次元引力Fermi-Hubbard模型における超流動相転移
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 M. Mikkelsen, R. Kaneko, D.Kagamihara and I. Danshita
2. 発表標題 Resonant superfluidity in a Rabi-coupled spin-dependent Fermi-Hubbard model
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金子 隆威, 段下 一平
2. 発表標題 低次元縦横磁場反強磁性Ising模型における相関伝搬の群速度
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Study of topological phenomena using ultracold atoms in an optical lattice
3. 学会等名 Bulk-Edge/Boundary Correspondence 2022 (BE/BC2022) International workshop (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Florian Schaefer
2. 発表標題 Observation of Feshbach resonances in large mass-imbalance Er-Li mixtures
3. 学会等名 第7回クラスター階層領域研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Taiki Ishiyama
2. 発表標題 Precise isotope shift measurements and implications for beyond-Standard-Model & Nuclear Physics
3. 学会等名 第7回クラスター階層領域研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuki Haruna
2. 発表標題 Three body force for atoms in an optical lattice
3. 学会等名 第7回クラスター階層領域研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yosuke Takasu
2. 発表標題 Remote experimental control on web using ultracold Yb atoms
3. 学会等名 IEEE Quantum Week 2021 ~ IEEE International Conference on Quantum Computing and Engineering (QCE 21) ~ Remotely Programmable Quantum Sensing and Simulation (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 奥野 大地, 中村 勇真, 草野 透志, 武井 宣幸, 高須 洋介, 高橋 義朗
2. 発表標題 イッテルビウム原子の準安定状態からのリドベルグ共鳴スペクトルの観測
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会(物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村 勇真, 奥野 大地, 草野 透志, 武井 宣幸, 高須 洋介, 高橋 義朗
2. 発表標題 イッテルビウム原子のリドベルグ状態を用いた量子計算に向けた実験系の構築
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野 滉貴, 肥後本 隼也, 齋藤 優冴, 石山 泰樹, 高野 哲至, 高須 洋介, 山本 康裕, 田中 実, 高橋 義朗
2. 発表標題 一般化King plotによる新粒子探索に向けたイッテルビウム原子の $1S_0$ - $3P_0$ 遷移同位体シフト測定
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子 隆威, 段下 一平
2. 発表標題 テンソルネットワーク法による2次元縦横磁場反強磁性Ising模型のクエンチダイナミクスの計算
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本多 寛太郎, 田家 慎太郎, 高須 洋介, 春名 裕貴, 西澤 直樹, 高橋 義朗
2. 発表標題 散逸下のフェルミハバードモデルにおけるスピン相関ダイナミクスの測定
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小野 滉貴, 肥後本 隼也, 齋藤 優牙, 内野 瞬, 西田 祐介, 高橋 義朗
2. 発表標題 冷却原子を用いた人工次元量子輸送系の実現
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 榎本 勝成, 高畠 涼汰, 鈴木 雄大, 高須 洋介, 高橋 義朗, 馬場 正昭
2. 発表標題 高温Yb蒸気の光会合による前期解離プロセスの解明
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Florian Schaefer, Naoto Mizukami, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Experimental study of Feshbach resonances in a ErLi large mass-imbalance mixture
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子 隆威, 堂田 佳秀, 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 正方格子縦横磁場反強磁性Ising模型の基底状態相図に現れるリエントラント
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (物性)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中 実, 山本 康裕, 小野 滉貴, 肥後本 隼也, 斎藤 優冨, 石山 泰樹, 高須 洋介, 高野 哲至, 高橋 義朗
2. 発表標題 同位体シフトによる新物理探索における新展開
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (素核宇)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Disorder-induced Thouless pumping of ultracold atoms in an optical lattice
3. 学会等名 International Conference on Quantum Computing 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ippei Danshita
2. 発表標題 Comparison between optical-lattice quantum simulations and numerical simulations in quench dynamics of the Bose-Hubbard model
3. 学会等名 Workshop on Quantum Information Science with Cold Atoms (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Disorder-induced Thouless pumping of ultracold atoms in an optical lattice
3. 学会等名 Workshop on Quantum Information Science with Cold Atom (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Atomic Quantum Simulator of Condensed Matter
3. 学会等名 KAIST Colloquim (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Study of topological phenomena using trapped cold atoms
3. 学会等名 「トポロジカル相におけるバルク・エッジ対応の物理とその普遍性：固体物理を越えて分野横断へ」科研費基盤研究S (17H06138)Extended 8-th Informal Meeting
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum Magnetism of Cold-Atom SU(N) Fermi-Hubbard Model
3. 学会等名 quantum science seminar #41: quantum gases (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Dissipative quantum many-body system using ultracold atoms in an optical lattice with controlled one-body and two-body loss
3. 学会等名 APS March Meeting 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 後藤 慎平, 金子 隆威, 段下 一平
2. 発表標題 ランダム行列積状態を用いた有限温度量子多体系の数値解析手法: エンタングルメントによるサンプリング効率の改善
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 段下 一平
2. 発表標題 光格子中のアルカリ土類型原子気体における近藤効果の実時間ダイナミクス
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年) (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 (一般シンポジウム講演) 冷却原子を用いた量子スピン輸送の研究
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年) (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高須 洋介, 本多 寛太郎, 春名 裕貴, 田家 慎太郎, 高橋 義朗
2. 発表標題 量子縮退原子団を用いた遠隔量子シミュレーション実験
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浅井 詩緒乃, 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 光格子中のBose気体の超流動状態に対する局所的な散逸の効果
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 國見 昌哉, 段下 一平
2. 発表標題 1次元Bose-Hubbard模型の非エルゴード的ダイナミクスに対する閉じ込めポテンシャルの効果
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金子 隆威, 段下 一平
2. 発表標題 二次元冷却原子系の相関伝搬ダイナミクス: テンソルネットワーク法による解析
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 段下 一平, 後藤 慎平, 横井 真理
2. 発表標題 光格子中の二軌道Bose気体における遍歴粒子の超流動流の臨界運動量
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 尾崎 裕介, 山本 大輔, 段下 一平
2. 発表標題 カゴメ光格子中のフラストレートBose原子気体の準古典解析II
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 町田 佳央, 段下 一平, 山本 大輔, 笠松 健一
2. 発表標題 Mott絶縁体転移近傍の光格子中の2成分Bose粒子系における超流動液滴状態
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田家 慎太郎, Eduardo Ibarra-Garcia-Padilla, 西澤 直樹, 高須 洋介, 久野 義人, Hao-Tian Wei, Richard T. Scalettar, Kaden R. A. Hazzard, 高橋 義朗
2. 発表標題 光格子中のSU(N)フェルミ気体におけるスピン相関測定と温度評価
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 D. Okuno, Y. Nakamura, T. Kusano, T. Takei, and Y. Takahashi
2. 発表標題 Developing a Programmable Quantum System Using Two-Electron Rydberg Atoms
3. 学会等名 International Symposium on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Takata, N. Kitamura, A. Senoo, and Y. Takahashi
2. 発表標題 Site-resolved imaging of Yb atoms in an optical lattice and toward observation of SU(N) magnetism
3. 学会等名 International Symposium on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 N. Mizukami, F. Schaefer, and Y. Takahashi
2. 発表標題 Experimental realization of large mass imbalanced ultracold atomic mixtures with tunable interactions
3. 学会等名 International Symposium on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Nakamura, D. Okuno, T. Kusano, N. Takei, and Y. Takahashi
2. 発表標題 Developing an optical tweezer array and Rydberg excitation laser for a programmable quantum many-body system
3. 学会等名 International Symposium on Creation of Advanced Photonic and Electronic Devices 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 光格子中の超低温原子：量子シミュレーションとその基礎
3. 学会等名 日本物理学会北陸支部特別講演会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高須 洋介
2. 発表標題 量子縮退原子団を用いた遠隔量子シミュレーション実験の現状と課題
3. 学会等名 新学術領域「クラスター階層」第二回検出器ワークショップ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村 勇真
2. 発表標題 中性原子の光トラップアレーとリドベルグ状態励起
3. 学会等名 新学術領域「クラスター階層」第二回検出器ワークショップ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Study of topological phenomena using cold atoms
3. 学会等名 「トポロジカル相におけるバルク・エッジ対応の物理とその普遍性：固体物理を越えて分野横断へ」科研費基盤研究S (17H06138) 7-th Informal Meeting
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾崎 裕介, 山本 大輔, 段下 一平
2. 発表標題 カゴメ光格子中のフラストレートしたBose原子気体の切断Wigner近似法による解析
3. 学会等名 第2回 冷却原子研究会「アトムの会」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 最小エンタングルメント典型熱状態アルゴリズムにおける自己相関問題のTrotterゲートを用いた解消法
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 散逸Bose-Hubbard模型における観測誘起臨界状態の同定方法
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾崎 裕介, 山本 大輔, 段下 一平
2. 発表標題 カゴメ光格子中のフラストレートBose原子気体の準古典解析
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 秀太, 武井 宣幸, 佐久間 啓太, 久野 義人, Pasquale Marra, 高橋 義朗
2. 発表標題 光格子中の冷却原子系における乱れ誘起サウレスポンプの観測
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小野 滉貴, 肥後本 隼也, 齋藤 優冴, 高橋 義朗
2. 発表標題 局在不純物が誘起する量子スピン輸送の観測
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum magnetism and transport studied by ultracold two-electron fermions in an optical lattice
3. 学会等名 Rice University AMO Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 段下 一平
2. 発表標題 Bose-Hubbard模型の量子クエンチ後の非平衡ダイナミクスに関する量子シミュレーションと数値計算の比較
3. 学会等名 物性研究所短期研究会「量子多体計算と第一原理計算の新展開」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum magnetism of SU(6) fermions in an optical lattice
3. 学会等名 51st Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 Ultracold atom study of exotic phenomabridging different hierarchies
3. 学会等名 第4回クラスター階層領域研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 國見 昌哉, 長尾 一馬, 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 Discrete truncated Wigner近似のクエンチダイナミクスにおける性能評価
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会(2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 増田 俊平, 段下 一平
2. 発表標題 ボーズ気体の光格子への高速閉じ込めの理論研究
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会(2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 Trotter ゲートを利用した minimally entangled typical thermal states 法の改良
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会(2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 秀太, 武井 宣幸, 佐久間 啓太, 久野 義人, 高橋 義朗
2. 発表標題 乱れにより誘起されるサウレス量子ポンプ
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会(2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高須 洋介, 西澤 直樹, 田家 慎太郎, 久野 義人, 高橋 義朗
2. 発表標題 散逸フェルミハバードモデルにおける負温度量子磁性の実現
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会(2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西澤 直樹, 田家 慎太郎, 高須 洋介, 久野 義人, 高橋 義朗
2. 発表標題 プラケット型光格子におけるSU(4)一重項の実現
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会(2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 巨大質量比の量子気体混合系で探る普遍的現象
3. 学会等名 日本物理学会第75回年次大会(2020) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 F. Schaefer, N. Mizukami, P. Yu, S. Koibuchi, A. Bouscal, and Y. Takahashi
2 . 発表標題 Experiments with large mass-imbalance ultracold atom mixtures
3 . 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 S. Taie, N. Nishizawa, Y. Takasu, Y. Takahashi
2 . 発表標題 Quantum Simulator of SU(N) Fermi-Hubbard Model
3 . 学会等名 EU-USA-Japan International Symposium on Quantum Technology (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Ono, T. Higomoto, and Y. Takahashi
2 . 発表標題 Quantum simulation with orbital degrees of freedom in a state-dependent optical lattice
3 . 学会等名 EU-USA-Japan International Symposium on Quantum Technology (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 N. Mizukami, F. Schafer, and Y. Takahashi
2 . 発表標題 Trapping of Erbium atoms for quantum degenerate Erbium-Lithium mixture experiments
3 . 学会等名 The 4th Kyoto- Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Takei, S. Nakajima, K. Sakuma, Y. Kuno, and Y. Takahashi
2. 発表標題 Effects of disorder and interaction on topological Thouless pumping of ultracold fermions
3. 学会等名 The 4th Kyoto- Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusuke Ozaki, Kazuma Nagao, Ippei Danshita, and Kenichi Kasamatsu
2. 発表標題 Instability of a dark soliton by quantum fluctuations in a one-dimensional lattice Bose gas
3. 学会等名 The 4th Kyoto - Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shimpei Goto and Ippei Danshita
2. 発表標題 Kondo dynamics in ultracold alkali -earth-like atoms at finite temperatures
3. 学会等名 The 4th Kyoto - Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koki Ono
2. 発表標題 Quantum simulation using itinerant 1S0 atoms and localized 3P0 atoms in a state -dependent optical lattice
3. 学会等名 The 4th Kyoto- Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum Magnetism of SU(N) Fermi Hubbard Model
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum Simulation with Two-electron Atoms in an Optical Lattice
3. 学会等名 Japan-Netherlands Quantum Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水上 尚人, Florian Schaefer, 高橋 義朗
2. 発表標題 巨大質量比を有するエルビウム - リチウム原子混合量子縮退気体の生成に向けて
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐久間 啓太, 武井 宣幸, 高須 洋介, 久野 義人, 小澤 知己, 高橋 義朗
2. 発表標題 光格子中の冷却原子に対する量子計量テンソルの測定
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高田 佳弘, 山下 和也, 奥野 大地, 高橋 義朗
2. 発表標題 SU(N)量子気体顕微鏡の開発
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小野 滉貴, 天野 良樹, 肥後本 隼也, 後藤 慎平, 段下 一平, 高橋 義朗
2. 発表標題 光格子中における遍歴1S0原子・局在3P0原子間スピン交換ダイナミクスの観測
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 SU(N) Quantum Magnetism with Two-electron Atoms in an Optical Lattice
3. 学会等名 Bose-Einstein Condensation 2019 Frontiers in Quantum Gases (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Ultracold elastic and inelastic collision: probing and controlling of two-body and many-body physics
3. 学会等名 International Conference on Photonic, Electronic, and Atomic Collisions (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nobuyuki Takei, Daichi Okuno, and Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Developing an experimental apparatus for cold Ytterbium Rydberg atoms
3. 学会等名 CATMIN(Cold ATom Molecule INteractions) Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 F. Schaefer, N. Mizukami, S. Koibuchi, P. Yu, A. Bouscal, and Y. Takahashi
2. 発表標題 7Li-Yb mixture in mixed dimensions
3. 学会等名 Workshop on Quantum Mixtures and celebration of the 70th anniversary of Sandro Stringari (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 N. Takei, S. Nakajima, K. Sakuma, Y. Kuno, and Y. Takahashi
2. 発表標題 Effects of disorder and interaction on topological Thouless pumping of ultracold fermions
3. 学会等名 New Trends in Topological Insulators 2019 and Variety and universality of bulk-edge correspondence 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shimpei Goto and Ippei Danshita
2. 発表標題 Kondo Transport of Two-Orbital Fermi gases
3. 学会等名 The 28th Annual International Laser Physics Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusuke Ozaki, Kazuma Nagao, Ippei Danshita, and Kenichi Kasamatsu
2. 発表標題 Semi-classical dynamics of a dark soliton in a one-dimensional lattice Bose gas
3. 学会等名 The 28th Annual International Laser Physics Workshop (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ippei Danshita
2. 発表標題 Kondo transport dynamics of alkaline-earth-like atoms at finite temperatures
3. 学会等名 The 5th Conference on Condensed Matter Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Novel Phenomena of ultracold two-electron atoms in an optical lattice
3. 学会等名 Emergent Phenomena in Ultracold Atoms: Merging Topology, Interaction and Dynamics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ippei Danshita
2. 発表標題 Accurate real-time dynamics of the Kondo impurity model at finite temperatures
3. 学会等名 Emergent phenomena in ultracold atoms: merging topology, interaction, and dynamics, Kavli Institute for Theoretical Sciences (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shimpei Goto and Ippei Danshita
2. 発表標題 Finite Temperature Dynamics of the Kondo Model in Ultracold Alkaline - Earth Atoms
3. 学会等名 50th Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 Ultracold atom study of exotic phenomena bridging different hierarchies
3. 学会等名 第二回クラスター階層領域研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum Simulation with Ultracold Atoms in an Optical lattice
3. 学会等名 Centre for Quantum Technologies COLLOQUIUM2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shimpei Goto and Ippei Danshita
2. 発表標題 Diagnosing Kondo Effects of Fermionic Alkaline-earth Atoms through a Dipole Oscillation
3. 学会等名 Quantum Simulation of Novel Phenomena with Ultracold Atoms (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaya Kunimi and Ippei Danshita
2. 発表標題 Bistability of Bose-Einstein Condensates with a Local Loss Term and Pinning Potentials
3. 学会等名 Quantum Simulation of Novel Phenomena with Ultracold Atoms (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusuke Ozaki, Kazuma Nagao, Ippei Danshita, and Kenichi Kasamatsu
2. 発表標題 Semi-classical Dynamics of a Dark Soliton in One-dimensional Bose Gases in an Optical Lattice
3. 学会等名 Quantum Simulation of Novel Phenomena with Ultracold Atoms (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum Simulation with Ultracold Atoms in an Optical lattice
3. 学会等名 IAS Workshop on Quantum Simulation of Novel Phenomena with Ultracold Atoms (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Ultracold Quantum Gas - Testing Fundamental Physics and Quantum Simulation
3. 学会等名 inauguration symposium of our Center for Time, Constants and Fundamental Symmetries (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高田 佳弘, 中島 秀太, 小林 淳, 小野 滉貴, 天野 良樹, 山下 和也, 富田 隆文, 奥野 大地, 肥後本 隼也, 中村 智裕, 高橋 義朗
2. 発表標題 Yb原子1S0-3P0遷移分光のための干渉フィルタを用いた外部共振器型半導体レーザーの開発と評価
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長尾 一馬, 高須 洋介, 高橋 義朗, 段下 一平
2. 発表標題 SU(3)-discrete truncated-Wigner近似の開発と冷却原子系への応用
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西澤 直樹, 田家 慎太郎, 八神 智哉, 佐久間 啓太, 武井 宣幸, 高須 洋介, 久野 義人, 高橋 義朗
2. 発表標題 光超格子中におけるSU(N)冷却フェルミ気体の多体スピン相関
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高須 洋介
2. 発表標題 一般シンポジウム講演「冷却原子を用いた非エルミート量子多体系の実験的研究」
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 國見 昌哉, 段下 一平
2. 発表標題 局所粒子数ロスを有するBose-Einstein凝縮体のピン留めポテンシャル誘起の双安定性
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾崎 裕介, 長尾 馬, 段下 一平, 笠松 健一
2. 発表標題 光格子中の一次元Bose気体におけるダークソリトンの準古典ダイナミクス
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 八神 智哉, 高須 洋介, 久野 義人, 富田 隆文, 田家 慎太郎, 西澤 直樹, 佐久間 啓太, 高橋 義朗
2. 発表標題 散逸下の光格子中強相関多体系の研究
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 奥野 大地, 天野 良樹, 武井 宣幸, 山下 和也, 高田 佳弘, 富田 隆文, 榎本 勝成, 高橋 義朗
2. 発表標題 真空スクイーズド状態を用いた光格子中単一原子の非破壊測定の提案
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum simulation using two-electron atoms in an optical lattice
3. 学会等名 The seminar of the Institute of Physics, Academia Sinica (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Study of SU(N) Quantum Magnetism explored by Ytterbium Optical Lattice Quantum Simulator
3. 学会等名 68th CEMS Colloquium (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 段下 一平
2. 発表標題 光格子中のフェルミ気体における強相関効果：SYK模型と近藤効果
3. 学会等名 量子多体系の素核・物性クロスオーバー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 國見 昌哉, 段下 一平
2. 発表標題 局所粒子数ロスを有するボース凝縮体の双安定性
3. 学会等名 —非平衡系の物理学— 階層性と普遍性
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum simulation using two-electron atoms in an optical lattice
3. 学会等名 685. WE-Heraeus-Seminar on 'Research Frontiers in Ultracold QuantumGases (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 義朗 / 代理 高須 洋介
2. 発表標題 冷却原子量子シミュレーション/Cold atom quantum simulation
3. 学会等名 ImPACT山本プログラム 量子情報技術ワークショップ (第五回全体会議)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 奥野 大地, 山下 和也, 高田 佳弘, 富田 隆文, 武井 宣幸, 高橋 義朗
2. 発表標題 光格子中Yb原子の高分解能観測系の構築/Construction of high resolution imaging system of ytterbium atoms in an optical lattice
3. 学会等名 ImPACT山本プログラム 量子情報技術ワークショップ (第五回全体会議)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 天野 良樹, 小野 滉貴, 小林 淳, 尾田 直人, Florian Schaefer, 高橋 義朗
2. 発表標題 二軌道系による近藤効果の量子シミュレーションに向けて/Towards quantum simulation of the Kondo effect with two-orbital system
3. 学会等名 ImPACT山本プログラム 量子情報技術ワークショップ (第五回全体会議)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Keita Sakuma, Noriyuki Takei, Yoshihito Kuno, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Towards measurement of quantum metric tensor for ultracold atoms in an optical lattice
3. 学会等名 International workshop "Variety and universality of bulk-edge correspondence in topological phases: From solid state physics to transdisciplinary concepts" (BEC2018X) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Topological physics explored by ultracold atoms in an optical lattice
3. 学会等名 International workshop "Variety and universality of bulk-edge correspondence in topological phases: From solid state physics to transdisciplinary concepts" (BEC2018X) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 冷却原子の高度制御に基づく革新的光格子量子シミュレーター開発
3. 学会等名 CREST「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」第3回公開シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 義朗
2. 発表標題 極低温原子で紐解く階層横断エキゾチック物性現象
3. 学会等名 新学術領域「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」キックオフシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ippei Danshita
2. 発表標題 Far-from-equilibrium dynamics of the Bose-Hubbard model: Quantum and classical simulations
3. 学会等名 International Workshop on Quantum Information, Quantum Computing and Quantum Control (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shimpei Goto, Ippei Danshita
2. 発表標題 Kondo Dynamics in Fermionic Alkaline-Earth Atoms at Finite Temperatures
3. 学会等名 The ITAMP workshop "Quantum Phases of Fermions in Optical Lattices: The Low-Temperature Frontier" (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum magnetism of ytterbium Fermi gases in an optical lattice
3. 学会等名 The ITAMP workshop "Quantum Phases of Fermions in Optical Lattices: The Low-Temperature Frontier" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum magnetism of ultracold ytterbium Fermi gases in an optical lattice
3. 学会等名 7th International Workshop on Ultra-cold Group II Atoms (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shintaro Taie, Hideki Ozawa, Naoki Nishizawa, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Development of SU(N) Antiferromagnetic Correlations in Optical Lattices
3. 学会等名 US-Japan QELS-13(the 13th Japan-US Joint Seminar on Quantum Electronics and Laser Spectroscopy) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Quantum simulation using ultracold ytterbium in an optical lattice
3. 学会等名 US-Japan QELS-13 (the 13th Japan-US Joint Seminar on Quantum Electronics and Laser Spectroscopy) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yosuke Takasu
2. 発表標題 (C) Colloquium Topic: Quantum simulation of many-body systems using ultracold ytterbium atoms: from thermal equilibrium state to non-equilibrium dynamics
3. 学会等名 Okinawa School in Physics 2018: Coherent Quantum Dynamics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Cold Atom Quantum Simulator
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会 領域横断 (理事会) 60 years of Physical Review Letters (Condensed Matter) American Physical Society (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 後藤 慎平, 段下 一平
2. 発表標題 時間依存変分原理を行列積状態の時間発展とその長時間ダイナミクス
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小野 滉貴, 小林 淳, 天野 良樹, 佐藤 浩司, 尾田 直人, 高橋 義朗
2. 発表標題 イッテルビウム原子の2軌道間スピン交換相互作用の測定
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西澤 直樹, 田家 慎太郎, 八神 智哉, 佐久間 啓太, 高須 洋介, 久野 義人, 高橋 義朗
2. 発表標題 2次元光超格子中においてSU(N)スピン系が示す短距離量子磁性
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長尾 一馬, 高須 洋介, 高橋 義朗, 段下 一平
2. 発表標題 強相関ボース気体における空間相関の伝搬に対するSU(3)Truncated-Wigner近似
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長尾 一馬, 國見 昌哉, 高須 洋介, 高橋 義朗, 段下 一平
2. 発表標題 ボース・ハバード系における量子相転移をまたぐ急峻なクエンチ後の空間相関の準古典的伝搬
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 國見 昌哉, 段下一平
2. 発表標題 局所粒子数ロスが誘起する超流動流の安定性
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Advanced quantum simulator with novel spin and orbital degrees of freedom
3. 学会等名 Japan-EU Joint Workshop on Advanced Quantum Technology for Future Innovation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 國見 昌哉, 段下 一平
2. 発表標題 冷却原子系における有限温度超流動体の超流動流の減衰
3. 学会等名 熱場の量子論とその応用
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ippei Danshita
2. 発表標題 Quench Dynamics of the Bose-Hubbard Model: Digital Classical Simulation versus Analog Quantum Simulation
3. 学会等名 The 3rd Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masaya Kunimi, Ippei Danshita
2. 発表標題 Can the truncated-Wigner approximation correctly describe thermal and quantum phase slips in one-dimensional Bose gases?
3. 学会等名 International Symposium on Quantum Fluids and Solids 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Takahashi, Y. Takasu, S. Taie, H. Ozawa, K. Ono, Y. Amano, K. Sato, and J.Kobayashi
2. 発表標題 Quantum Simulation with Ytterbium Fermi Gases
3. 学会等名 The 26th International Conference on Atomic Physics(ICAP2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takafumi Tomita, Shuta Nakajima, Yosuke Takasu, Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Dissipative Bose-Hubbard system with metastable 3P2 state of ytterbium atoms
3. 学会等名 The 26th International Conference on Atomic Physics(ICAP2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Koki Ono, Jun Kobayashi, Yoshiki Amano, Koji Sato, Naoto Oda and Yoshiro Takahashi
2. 発表標題 Measurement of interorbital spin-exchange interaction of ytterbium atoms
3. 学会等名 The 26th International Conference on Atomic Physics(ICAP2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>京都大学量子光学研究室HP http://yagura.scphys.kyoto-u.ac.jp/research/index.html 新粒子探索のための量子センサー 原子スペクトルの精密分光から基礎物理法則に迫る https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2022-05-12 新たな対称性を持つ反強磁性状態を実現 光格子による磁性の解明へ期待 https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2022-09-07-2 Thoulessポンプにおける乱れの効果を検証 - トポロジカル量子現象と乱れの競合と協奏 - https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2021-04-30-1 冷却原子の量子状態を制御し新たな「流れ」を実現 - 「原子回路」で電子の流れをシミュレーションする - https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2021-11-22-0 PRA Editors' Suggestion https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRevA.104.043316 非局所相関の伝搬の観測とエネルギー保存則の検証に成功 (京都大学HP) https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2020-10-09-0 冷却原子を用いた量子多体ダイナミクスの量子シミュレーション (近畿大学HP) https://www.kindai.ac.jp/news-pr/news-release/2020/10/030296.html 高橋義朗教授の紫綬褒章受章が決定 (京都大学大学院理学研究科HP) http://www.sci.kyoto-u.ac.jp/ja/news/detail_1748.html 量子力学的な粒子の空間断熱移送に成功 - 空間を飛び越える粒子 - http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research/research_results/2019/200117_1.html</p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	高須 洋介 (TAKASU Yosuke) (50456844)	京都大学・理学研究科・准教授 (14301)	
研究分担者	段下 一平 (DANSHITA Ippei) (90586950)	近畿大学・理工学部・准教授 (34419)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	田家 慎太郎 (TAIE Sintaro)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	シェーファー フロリアン (SCHAEFER Florian)		
研究協力者	富田 隆文 (TOMITA Takafumi)		
研究協力者	小野 滉貴 (ONO Koki)		
研究協力者	天野 良樹 (AMANO Yoshiki)		
研究協力者	八神 智哉 (YAGAMI Tomoya)		
研究協力者	奥野 大地 (OKUNO Daichi)		
研究協力者	佐久間 啓太 (SAKUMA Keita)		
研究協力者	高田 佳弘 (TAKATA Yoshihiro)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	西澤 直樹 (NISHIZAWA Naoki)		
研究協力者	肥後本 隼也 (HIGOMOTO Toshiya)		
研究協力者	水上 尚人 (MIZUKAMI Naoto)		
研究協力者	北村 紀貴 (KITAMURA Noritaka)		
研究協力者	齋藤 優牙 (SAITO Yugo)		
研究協力者	中村 勇真 (NAKAMURA Yuma)		
研究協力者	本多 寛太郎 (HONDA Kantaro)		
研究協力者	石山 泰樹 (ISHIYAMA Taiiki)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	草野 透志 (KUSANO Toshi)		
研究協力者	春名 裕貴 (HARUNA Yuki)		
研究協力者	磯貝 賢伸 (ISOGAI Kenshin)		
研究協力者	津野 琢士 (TSUNO Takuto)		
研究協力者	長尾 一馬 (NAGAO Kazuma)		
研究協力者	金子 隆威 (KANEKO Ryui)		
研究協力者	數田 裕紀 (KAZUTA Hironori)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	Rice University	University of California, Davis	Harvard University	他1機関
中国	Fudan University			
カナダ	University of Toronto			
ドイツ	Ludwig-Maximilians- Universitat Munchen	Universitat Hamburg		
フィンランド	Aalto University			
フランス	PSL Research University			
台湾	National Tsing Hua University			
ポーランド	Nicolaus Copernicus University			