

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：24405

研究種目：新学術領域研究(研究領域提案型)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05406

研究課題名(和文)物質の階層変化および状態変化に伴う普遍的物理

研究課題名(英文)Universal physics of quantum matter for the state change and the phase change

研究代表者

堀越 宗一(Munekazu, Horikoshi)

大阪公立大学・南部陽一郎物理学研究所・特任准教授

研究者番号：00581787

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 71,000,000円

研究成果の概要(和文)：「物質階層間の移り変わりはどのように起こるのか」という問題に対し、制御可能な引力相互作用を有するフェルミ原子気体を利用し、実験・理論両面から粒子階層を貫く普遍的物理を深化させた。粘性率に対する状態方程式から原子階層と分子階層の境界が見積もられることを示した。また等温圧縮率に対する状態方程式には分子間に働く3体相互作用の影響が顕著に現れることを明らかにした。これらの解釈はQGP(クォーク階層-ハドロン階層)にも同様に適用できることを指摘した。さらに高密度中性子中ではその媒質効果により核図表が書き換えられる可能性を示し、3成分フェルミ粒子系ではハドロン・クォーククロスオーバーの可能性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

量子的な粒子が多数存在する量子多体系において、基本粒子が複合粒子に変化する際に何の観測量が敏感に応答するのか、その際に粒子間相互作用が複合粒子間相互作用に変化する様子は何の観測量に現れるか、また孤立系と多体系では複合粒子に変化する様子がどのように異なるのか、それらについての基礎物理を深化させた。これらの知見は、クォーク・グルーオンプラズマ状態からクォークが閉じ込められハドロンに変化する過程、クォーク間力からの核力の説明、原子核内の粒子間相互作用、中性子星内の核物質の理解を加速させるものである。さらにそれら理論提案を検証する冷却原子を用いた量子多体シミュレータを開発した。

研究成果の概要(英文)：In response to the question "How does the transition occur between layers of matter?", we deepened universal fundamental physics in the hierarchy of matter both experimentally and theoretically by using ultracold atomic Fermi gases, which have controllable attractive interactions. It was shown that the boundary between the atomic and molecular hierarchies can be estimated from the equation of state for the shear viscosity. It was also clarified that the equation of state for the isothermal compressibility is significantly affected by the three-body interaction between molecules. We pointed out that these interpretations are equally applicable to the Quark-gluon plasma (between quark hierarchy and hadron hierarchy). In addition, we suggested that the nuclear diagram could be modified by the medium effect in neutron matter with high density, and the possibility of hadron-quark crossover in the ternary fermion system.

研究分野：冷却原子実験

キーワード：冷却原子実験 フェルミ粒子系 量子多体系 物性物理 原子核物理 レーザー冷却 量子シミュレータ 量子エレクトロニクス

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

AMO(原子・分子・光)物理学の発展に伴い、「冷却原子を用いた量子シミュレーション」が物性研究や量子科学分野で展開中である。冷却原子とは真空中で原子気体をレーザー冷却し外部ポテンシャル中に捕捉された極低温原子気体を意味する。本計画研究の代表者と分担者は、H.24～H.28の新学術領域研究「実験と観測で解き明かす中性子星核物質」のプロジェクトの一環で、冷却原子系と核子系の類似性を巧みに利用し、量子シミュレーション実験と物性理論から希薄中性子物質の状態方程式を示した。この研究活動を通して冷却原子と高エネ分野との交流が活発化し、プロジェクト終了後も高エネ分野における未解決問題に貢献できる量子シミュレーションの研究課題について議論し続けた。

その中の1つが、クォークから分子に及ぶ物質階層に見られる階層間のエネルギー分離に関する問題である。この分離は、素粒子が持つ色荷や電荷などの中和によって生じると定性的には説明できるものの、量子力学的に素粒子が複合粒子に至る詳細なプロセスの理解は不十分である。(ここでの素粒子とはクォークに限定せず、各階層の複合粒子を構成している基本粒子を意味する。)しかし階層間にハドロンや核子がゆるく束縛されている、いわゆる「量子クラスター」状態が発見され始め、それらは素粒子と複合粒子の両者の性質を持ち合わせていることが判り、このような量子状態が階層間をつなぐ手掛かりになると注目され始めた。冷却原子系で実現される「フェッシュバッハ分子」状態も、原子と分子の性質を持ち合わせる「量子クラスター」状態である。さらに束縛状態を記述する理論的枠組みもハドロン系と近い。そればかりか冷却原子系で観測されている完全流体的な振る舞いは、ビッグバン直後の初期宇宙や重イオン衝突実験によって実現されるクォーク・グルーオンプラズマ状態と等価である。

2. 研究の目的

本質を損なわず単純化された物質階層のトイモデルを導入し、冷却原子を用いた量子シミュレーション実験、物性理論、原子核理論が一体となり、「量子クラスター現象の普遍的な物理法則」を解き明かし、本新学術領域研究「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」が掲げる3つの学術的な「問い」、量子クラスター形成過程の普遍的物理法則、構成粒子の持つ自由度の消失(中和)過程、粒子階層間の分離度、に対し量子多体系の物性物理の立場から答える。

3. 研究の方法

物質階層のトイモデルと量子シミュレーションの説明のため、本研究で導入したトイモデルの1つを図1(a)に示した。下位層には素粒子をスピン1/2フェルミオン、上位層には2つのフェルミオンから成る複合ボソンを考える。その中間層には対形成揺らぎや緩く束縛している量子クラスターが存在し、それらはボソンとフェルミオンの両性質を有しているとする。素粒子の自由度はスピン1/2で素粒子間には引力相互作用が働いていると設定する。これらをクォーク系での色荷とクォーク間力、核子系でのスピン、荷電スピンと核力等に対応させれば一般性は失われず、本質を損なわずに物質階層が単純化されている。

このトイモデルは図1(b)に示したs波相互作用しているスピン1/2フェルミ粒子系の相図と極めて類似している。この相図の横軸は散乱長 a とフェルミ波数 k_F で与えられる無次

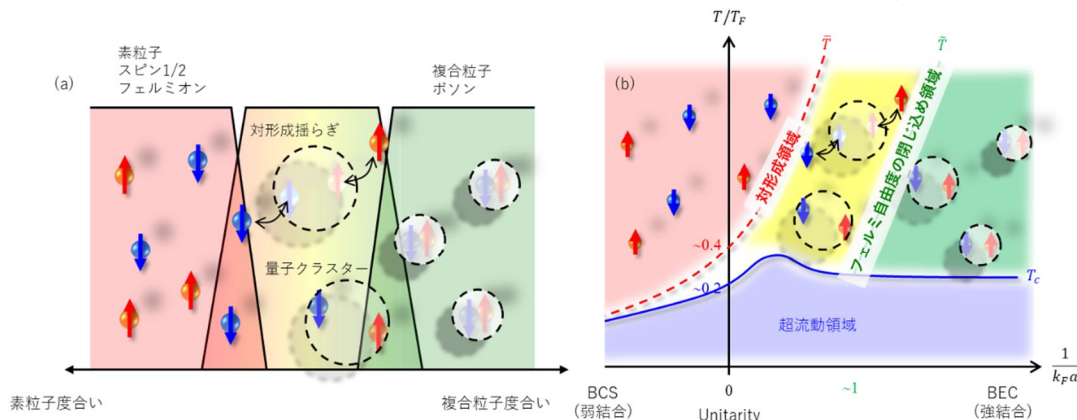


図1. 階層構造のトイモデルとスピン1/2フェルミ粒子系の相図との対応。

(a)本研究で考える階層構造のトイモデル、(b)スピン1/2フェルミ粒子系の相図。

元相互作用パラメータであり、全領域で粒子間相互作用は引力的であるが、 $-$ に進むほど弱い引力、 $+$ に進むほど強い引力相互作用に相当する。縦軸はフェルミ温度 T_F を単位に取った粒子系の温度である。十分低温では全ての相互作用領域でクーパー対形成による超流動相が存在する。一方で温度が $T > 0.5T_F$ では、相互作用を弱結合から強結合に変化させることにより、フェルミ粒子が対形成領域を通過し量子クラスターを形成し、最終的に素粒子の自由度の閉じ込め領域を通過しボソン化する。これはまさに素粒子から複合粒子への階層変化に相当する。

このトイモデル以外にも、3つの素粒子が複合粒子を構成する階層変化、ボソンとフェルミオンから成る基本粒子が複合フェルミ粒子を形成する階層変化、媒質中での量子クラスター形成等を設定する事により、種々の現実に近い問題に挑む事が可能である。物性理論や原子核理論の枠組みでこのようなモデルを高い精度で扱うことができ、そこから量子クラスター現象の普遍的な物理法則を解き明かすのが1つ目の研究方法である。

さらに実験的にもトイモデルの厳密解を与えられる事が望ましい。冷却原子系では図1(b)の縦軸と横軸を自由に制御できるため、本研究では6Li冷却原子装置をアップデートし、本研究の「量子シミュレーター」として活用する。この量子シミュレーターから量子クラスター現象の普遍的な物理法則を解き明かすのが2つ目の研究方法である。

4. 研究成果

(1) 冷却6Li原子気体を用いた量子シミュレーターの開発 (堀越・大阪公立大学)

令和元年の異動に伴い、冷却原子実験装置を前研究機関(東京大学)から大阪市立大学(現大阪公立大学杉本キャンパス)に移動し整備し直した。図1(b)の相図内の物理量を測定するためには、レーザー光で作られる光トラップ内に極低温の原子気体を補足する必要がある。その基本的な流れは、真空中でリチウム原子気体をレーザー冷却し、集められた冷却原子を光トラップ内に捕捉し、光トラップ内でエネルギーの高い原子を選択的に取り除く蒸発冷却の過程を経て実現される。この実験装置を量子シミュレーターとして活用するため、温度、相互作用、偏極率の3つの制御を可能にした。さらに実験の再現性と信号強度の改善のため、機械学習を用いた自動的に最適な実験パラメータを探し出すシステムを導入した[1]。そのように最適化された実験条件で、散乱長が発散しているユニタリー極限(図1(b)の $1/k_{Fa}=0$)におけるフェルミ対のボース凝縮の様子を示した。これはユニタリー極限で粒子系が超流動相に至った証拠であり、この状態から温度と相互作用を変化させることで相図内を探索する事が可能となる。量子シミュレーターの基本的な開発がこれにて完了した。[2]

[1] 堀越宗一, “ベイズ最適化を用いた冷却6Li原子実験の最適化”, 日本物理学会2022年秋季大会, 2022年9月.

[2] 堀越宗一, “Bose-Einstein condensation of Feshbach molecules”, 第7回クラスター階層領域研究会 東北大学, 2021年12月.

(2) 理想フェルミ気体とユニタリーフェルミ気体の状態方程式の定量評価 (堀越・大阪公立大学)

(1)で開発した量子シミュレーターの測定精度を評価するため、理想フェルミ気体とユニタリー極限で状態方程式の評価を行った。理想フェルミ気体の実験データは低温から高温まで理論とよく一致しているのが確認できた。一方で、ユニタリーフェルミ気体の実験データは、MITグループによる先行研究(Science 335, 563 (2012))と同様に、低温に進みにつれて超流動転移による圧縮率の増加と減少が観測されているが、低温で両者が一致しない興味深い結果を示した[1]。

本実験もMITグループも理想フェルミ気体で理論と一致していることは確認しているため、相互作用が存在する条件下で何らかの実験条件で状態方程式で変化しうることを実験結果は示している。さらにゼロ温度極限では $P/P_0 = \sim 0.38$ 辺りで $\kappa_T/\kappa_0 = \xi^{-1} \sim 2.7$ 程度の値に収束する事がこれまでの研究で支持されており、ゼロ温度極限においてMITの値が $\kappa_T/\kappa_0 \sim 2.7$ を示しているのに対し、我々のゼロ温度極限における値は $\kappa_T/\kappa_0 \sim 2$ であることから、我々の実験値が低温でこれまでと異なる振る舞いを示していると判断するのが妥当である。実験条件を考察する事により本実験では原子から見たトラップポテンシャルの振動準位がフェルミ面付近で離散化されている可能性が示唆された。現在検証実験の準備を進めているが、この物性変化の起源を解明する事により、相図全域の定量的な状態方程式の決定と、新しい量子物性の発現機構の発見につながると確信している。

[1] Munekazu Horikoshi, “Experimental evaluation of the Virial coefficients for Unitary Fermi gases”, 第 8 回クラスター階層領域研究会 (2023) .

(3) 冷却フェルミ原子気体の BCS-BEC クロスオーバー領域における KSS 予想の検証
(大橋・慶應義塾大学)

可変な引力相互作用を有する 2 成分フェルミ原子気体の BCS-BEC クロスオーバー領域におけるずり粘性率の温度依存性や相互作用依存性を、この領域で重要となる対形成揺らぎの効果をも、自己無撞着 T 行列近似 (self-consistent T-matrix approximation: SCTMA) の枠組みで考慮し理論的に明らかにした。更に、同じ強結合理論の枠組みでエントロピー密度 s も評価、両者の比 η/s から、この値に下限値が存在するとする Kovtan-Son-Starinets (KSS) 予想を検証した。この比は、高温領域では、降温と共に減少するのに対し、低温領域では逆に増加することを見出し、その原因が、弱結合 BCS 領域では、低温領域でのフェルミ面形成に伴う Pauli ブロッキングによるフェルミ原子間散乱の抑制に因ることを指摘した。一方、強結合 BEC 領域でのこの非単調な温度変化については、低温においてフェルミ原子が分子を形成、原子間相互作用が分子内に閉じ込められ、分子間の弱い斥力相互作用が支配的になることが原因であることを突き止めた。

この温度依存性の詳細な分析から、 η/s の下限値がユニタリー極限より少し強結合側、超流動転移温度より少し高温側で得られ、その値が KSS 予想の 4 倍程度であることを具体的計算により指摘した。また、クーパー対形成に参与する 2 種類のフェルミ原子間に質量差がある場合 (質量インバランス系) についても研究、 η/s の下限値が数値計算の範囲でほとんど質量比に依存しないことを明らかにした。

以上の結果から、原子階層から分子階層への移行においては、「下の階層」を支配する原子間相互作用が「上の階層」では分子内に閉じ込められることが起こり、それを観測する方法として、ずり粘性率が非常に有効であることを指摘した。

[1] D. Kagamihara, D. Inotani, Y. Ohashi, “Shear Viscosity and Strong-Coupling Corrections in the BCS–BEC Crossover Regime of an Ultracold Fermi Gas”, J. Phys. Soc. Jpn. 88, 114001 (2020).

[2] D. Kagamihara, Y. Ohashi, “Kovtun–Son–Starinets Conjecture and Effects of Mass Imbalance in the Normal State of an Ultracold Fermi Gas in the BCS–BEC Crossover Region”, J. Phys. Soc. Jpn. 89, 044005 (2020).

(4) フェルミ原子気体の等温圧縮率に対する分子間 3 体相互作用の効果の解明
(大橋・慶應義塾大学)

冷却フェルミ原子気体の等温圧縮率を SCTMA の枠組みで計算、超流動転移温度以上の正常における温度依存性を BCS-BEC クロスオーバー全域で明らかにした。強結合領域における温度依存性の詳細な分析から、強く結合した分子ボゾン間の相互作用として、2 体成分だけでなく 3 体成分も重要な寄与を与えていることを明らかにした。この結果から、分子階層から原子階層に移行する際、分子の結合エネルギーの低下に伴い分子間多体相互作用が発生するが、等温圧縮率はこの現象を観測するのに有効な熱力学量であることを指摘した。

[1] D. Kagamihara, R. Sato, K. Manabe, H. Tajima, Y. Ohashi, “Isothermal compressibility and effects of multibody molecular interactions in a strongly interacting ultracold Fermi gas”, Phys. Rev. A, 106, 033308 (2022).

(5) Bose-Fermi 混合原子気体に対する強結合理論
(大橋・慶應義塾大学)

Bose-Fermi 原子間にはたらく可変な引力相互作用に加え、Bose 原子間に斥力相互作用をも存在する場合の 2 成分 Bose-Fermi 混合原子気体の安定条件を理論的に明らかにした (Bose-Fermi 間相互作用は SCTMA で扱い、Bose 原子間斥力は平均場近似で理論に取り入れた)。また、強結合領域において、Bose 原子と Fermi 原子が強く結合した分子で構成される複合フェルミ分子気体領域と、この分子が解離して Bose-Fermi 混合原子気体とみなせる領域の境目を、比熱の温度変化の計算結果から理論的に決定することに成功した。

[1] K. Manabe, Y. Ohashi, “Thermodynamic stability, compressibility matrices, and effects of mediated interactions in a strongly interacting Bose-Fermi mixture”, Phys. Rev. A, 103, 063317 (2021).

[2] K. Manabe, Y. Ohashi, “Thermodynamics of a strongly-interacting Bose-Fermi mixture: Emergent deconfinement crossover and QCD-like phase diagram,” 第 8 回クラスター階層領域研究会, 大阪大学, 2023.

(6) 3 粒子系のクラスター形成とクォーク-ハドロン層の量子クラスター
(飯田・高知大学、田島・東京大学)

3 成分、4 成分フェルミ粒子系における量子クラスター形成について理論研究を展開し、全く新しい量子クラスター状態であるクーパートリプル[1]やクーパーカルテット[2]の実現可能性を示した。さらにこのモデルを階層構造と対応させるため、クーパートリプル相からトライマー相へのクロスオーバーの研究、特異な凝縮状態の示唆[1]、さらにはクーパートリプル発現によるハドロン・クォーククロスオーバーの記述を行った[3]。また、現実の 3 カラーを単純化した 2 カラーの格子 QCD 計算を通じて、クロスオーバー領域における音速のふるまいやハドロン質量の性質を第一原理的に明らかにする研究を行った。

[1] Sora Akagami, Hiroyuki Tajima, and Kei Iida, “Condensation of Cooper Triples,” *Physical Review A* 104, L041302 (2021).

[2] Y. Guo, H. Tajima, and H. Liang, “Cooper quartet correlations in infinite symmetric nuclear matter,” *Physical Review C* 105, 024317 (2022).

[3] Hiroyuki Tajima, Shoichiro Tsutsui, Takahiro M. Doi, and Kei Iida, “Cooper triples in attractive three-component fermions: Implication for hadron-quark crossover,” *Physical Review Research* 4, L012021 (2022).

(7) 媒質中の量子クラスター形成と核物質の量子クラスター
(飯田・高知大学、田島・東京大学)

中性子過剰原子核内や中性子星内部の核子から成る量子クラスター研究として、中性子物質中に混入した 粒子や陽子を考え、8Be、ホイル状態[1]、5He[2]、陽子対[3]の束縛化についての理論研究を行った。その中でも中性子物質中の 粒子、陽子のポーラロン化および少数 粒子系、陽子対の束縛化は、冷却原子気体のポーラロン物性に立脚した解析結果である。このことから、上記の研究は冷却原子物性と原子核物性を「量子クラスター」というキーワードで繋ぐ成果である。

[1] H. Moriya, H. Tajima, W. Horiuchi, K. Iida, and E. Nakano, “Binding two and three particles in cold neutron matter,” *Physical Review C* 104, 065801 (2021).

[2] Hiroyuki Tajima, Hajime Moriya, Wataru Horiuchi, Kei Iida, and Eiji Nakano, “Resonance-to-bound transition of 5He in neutron matter and its analogy with heteronuclear Feshbach molecules,” *Physical Review C* 106, 045807 (2022).

[3] Hiroyuki Tajima, Hajime Moriya, Wataru Horiuchi, Eiji Nakano, and Kei Iida, “Polaronic Proton and Diproton Clustering in Neutron-Rich Matter,” arXiv:2304.00535.

(8) 密度変化に伴う量子クラスター形成
(飯田・高知大学、田島・東京大学)

冷却原子気体で初めて実現された BCS-BEC クロスオーバーは QCD や原子核物理の文脈でも議論されており、加えて近年では超伝導体や電子正孔系でもクロスオーバーの実現が報告されるようになった。一方、冷却原子気体では相互作用変化でクロスオーバーが誘起されるのに対し、他の系では数密度の変化によって誘起されるという大きな違いがある。そこで、相互作用を特徴づける二つ目の長さスケールとして有効距離に着目し、密度誘起 BEC-BCS クロスオーバーにおける有効距離の効果[1]を論じるとともに、媒質中での相互作用を抽出する実験提案[2]を行った。

[1] H. Tajima and H. Liang, “Role of the effective range in the density-induced BEC-BCS crossover,” *Physical Review A* 106, 043308 (2022).

[2] Junichi Takahashi, Hiroyuki Tajima, Eiji Nakano, and Kei Iida, “Extracting nonlocal interpolaron interactions from collisional dynamics,” *Physical Review A* 103, 043334 (2021).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計51件（うち査読付論文 51件／うち国際共著 9件／うちオープンアクセス 14件）

1. 著者名 Junichi Takahashi, Hiroyuki Tajima, Eiji Nakano, and Kei Iida	4. 巻 103
2. 論文標題 Extracting nonlocal interpolon interactions from collisional dynamics	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 43334
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1103/PhysRevA.103.043334	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 Lai Hnin Phyu, H. Moriya, W. Horiuchi, K. Iida, K. Noda, and M. T. Yamashita	4. 巻 62
2. 論文標題 Coulomb Screening Effect on the Hoyle State Energy in Thermal Plasmas	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Few-Body Systems	6. 最初と最後の頁 44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00601-021-01633-0	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 Hiroyuki Tajima, Shoichiro Tsutsui, Takahiro M. Doi, and Kei Iida	4. 巻 104
2. 論文標題 Unitary p-wave Fermi gas in one dimension	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 23319
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1103/PhysRevA.104.023319	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 Sora Akagami, Hiroyuki Tajima, and Kei Iida	4. 巻 104
2. 論文標題 Condensation of Cooper triples	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 L041302
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1103/PhysRevA.104.L041302	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 Tomohiro Hata, Eiji Nakano, Kei Iida, Hiroyuki Tajima, and Junichi Takahashi	4. 巻 104
2. 論文標題 Dissipation-relaxation dynamics of a spin-12 particle with a Rashba-type spin-orbit coupling in an ohmic heat bath	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 144424
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.144424	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 Hiroyuki Tajima, Shoichiro Tsutsui, Takahiro M. Doi, and Kei Iida	4. 巻 104
2. 論文標題 Three-body crossover from a Cooper triple to a bound trimer state in three-component Fermi gases near a triatomic resonance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 53328
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.104.053328	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 H. Moriya, H. Tajima, W. Horiuchi, K. Iida, and E. Nakano	4. 巻 104
2. 論文標題 Binding two and three particles in cold neutron matter	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 65801
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.104.065801	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 Kazunari Ochi, Hiroyuki Tajima, Kei Iida, and Hideo Aoki	4. 巻 4
2. 論文標題 Resonant pair-exchange scattering and BCS-BEC crossover in a system composed of dispersive and heavy incipient bands: A Feshbach analogy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 13032
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.4.013032	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 Hiroyuki Tajima, Shoichiro Tsutsui, Takahiro M. Doi, and Kei Iida	4. 巻 4
2. 論文標題 Cooper triples in attractive three-component fermions: Implication for hadron-quark crossover	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 L012021
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.4.L012021	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 Moriya Hajime, Tajima Hiroyuki, Horiuchi Wataru, Iida Kei, Nakano Eiji	4. 巻 260
2. 論文標題 Structure of two-and three-alpha systems in cold neutron matter	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 EPJ Web of Conferences	6. 最初と最後の頁 11045 ~ 11045
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1051/epjconf/202226011045	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 H. Tajima, Y. Sekino, and S. Uchino	4. 巻 105
2. 論文標題 Optical spin transport theory of spin-1/2 topological Fermi superfluids	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 64508
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.064508	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 Y. Guo, H. Tajima, and H. Liang	4. 巻 105
2. 論文標題 Cooper quartet correlations in infinite symmetric nuclear matter	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 24317
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.105.024317	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 Taro Kamihori, Daichi Kagamihara, and Yoji Ohashi	4. 巻 103
2. 論文標題 Superfluid properties of an ultracold Fermi gas with an orbital Feshbach resonance in the BCS-BEC crossover region	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 53319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.053319	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 Manabe and Yoji Ohashi	4. 巻 103
2. 論文標題 Thermodynamic stability, compressibility matrices, and effects of mediated interactions in a strongly interacting Bose-Fermi mixture	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 63317
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.063317	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 Furutani Koichiro, Ohashi Yoji	4. 巻 201
2. 論文標題 Strong-Coupling Effects on Quantum Transport in an Ultracold Fermi Gas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Low Temperature Physics	6. 最初と最後の頁 49 ~ 57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10909-020-02482-7	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 大橋洋士	4. 巻 58
2. 論文標題 BCS-BECクロスオーバー	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 数理科学	6. 最初と最後の頁 21 ~ 27
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 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 Phyu Lai Hnin, Moriya H, Horiuchi W, Iida K, Noda K, Yamashita M T	4. 巻 2020
2. 論文標題 Coulomb screening correction to the Q value of the triple-alpha process in thermal plasmas	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 093D01-1~12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptaa093	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 Nakano Eiji, Iida Kei, Horiuchi Wataru	4. 巻 102
2. 論文標題 Quasiparticle properties of a single particle in cold neutron matter	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review C	6. 最初と最後の頁 055802-1~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevC.102.055802	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 Tajima Hiroyuki, Takahashi Junichi, Nakano Eiji, Iida Kei	4. 巻 102
2. 論文標題 Collisional dynamics of polaronic clouds immersed in a Fermi sea	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 051302(R)-1~6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.102.051302	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 Iida Kei, Itou Etsuko, Lee Tong-Gyu	4. 巻 2021
2. 論文標題 Relative scale setting for two-color QCD with Nf=2 Wilson fermions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress of Theoretical and Experimental Physics	6. 最初と最後の頁 013B05-1~17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ptep/ptaa170	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 Tajima Hiroyuki, Iida Kei	4. 巻 90
2. 論文標題 Non-Hermitian Ferromagnetism in an Ultracold Fermi Gas	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 024004 ~ 024004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.024004	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 Tajima Hiroyuki, Takahashi Junichi, Mistakidis Simeon, Nakano Eiji, Iida Kei	4. 巻 9
2. 論文標題 Polaron Problems in Ultracold Atoms: Role of a Fermi Sea across Different Spatial Dimensions and Quantum Fluctuations of a Bose Medium	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Atoms	6. 最初と最後の頁 18 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/atoms9010018	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 Nishimura Kazuya, Nakano Eiji, Iida Kei, Tajima Hiroyuki, Miyakawa Takahiko, Yabu Hiroyuki	4. 巻 103
2. 論文標題 Ground state of the polaron in an ultracold dipolar Fermi gas	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 033324-1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.103.033324	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 Sekino Yuta, Tajima Hiroyuki, Uchino Shun	4. 巻 2
2. 論文標題 Mesoscopic spin transport between strongly interacting Fermi gases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 023152-1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.2.023152	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 Tajima Hiroyuki, Tsutsui Shoichiro, Doi Takahiro M.	4. 巻 2
2. 論文標題 Low-dimensional fluctuations and pseudogap in Gaudin-Yang Fermi gases	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 033441-1~7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.2.033441	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 Tajima Hiroyuki, Yerin Yuriy, Pieri Pierbiagio, Perali Andrea	4. 巻 102
2. 論文標題 Mechanisms of screening or enhancing the pseudogap throughout the two-band Bardeen-Cooper-Schrieffer to Bose-Einstein condensate crossover	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 220504(R)-1~7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.220504	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 Tajima Hiroyuki, Hidaka Yoshimasa, Satow Daisuke	4. 巻 3
2. 論文標題 Goldstino spectrum in an ultracold Bose-Fermi mixture with explicitly broken supersymmetry	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 013035-1~14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.013035	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 Tajima Hiroyuki, Pieri Pierbiagio, Perali Andrea	4. 巻 6
2. 論文標題 Hidden Pseudogap and Excitation Spectra in a Strongly Coupled Two-Band Superfluid/Superconductor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 8~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/condmat6010008	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 Hiroyuki Tajima, Tetsuo Hatsuda, Pieter van Wyk, and Yoji Ohashi	4. 巻 9
2. 論文標題 Superfluid Phase Transitions and Effects of Thermal Pairing Fluctuations in Asymmetric Nuclear Matter	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 18477(1-13)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-54010-7	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, Daisuke Inotani, and Yoji Ohashi	4. 巻 88
2. 論文標題 Shear Viscosity and Strong-Coupling Corrections in the BCS-BEC Crossover Regime of an Ultracold Fermi Gas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 114001(1-10)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.114001	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 Manabe, Daisuke Inotani, and Yoji Ohashi	4. 巻 100
2. 論文標題 Single-particle properties of a strongly interacting Bose-Fermi mixture with mass and population imbalance	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 063609(1-13)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.100.063609	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 J. Takahashi, R. Imai, E. Nakano, and K. Iida	4. 巻 100
2. 論文標題 Bose polaron in spherical trap potentials: Spatial structure and quantum depletion	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 23624(1-9)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.100.023624	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 Ryo Hanai, Alexander Edelman, Yoji Ohashi, and Peter B. Littlewood	4. 巻 122
2. 論文標題 Non-Hermitian Phase Transition from a Polariton Bose-Einstein Condensate to a Photon Laser	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 185301(1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.122.185301	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 Daisuke Inotani, Pieter van Wyk, and Yoji Ohashi	4. 巻 196
2. 論文標題 Strong-Coupling Effects on Specific Heat in the BCS-BEC Crossover	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Low Temperature Physics	6. 最初と最後の頁 111-118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10909-019-02194-7	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 Etsuko Itou, Kei Iida, and Tong-Gyu Lee	4. 巻 334
2. 論文標題 Topology of two-color QCD at low temperature and high density	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of Science	6. 最初と最後の頁 168(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.22323/1.334.0168	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 Hajime Sotani, Kei Iida, and Kazuhiro Oyamatsu	4. 巻 489
2. 論文標題 Astrophysical implications of double-layer torsional oscillations in a neutron star crust as a lasagna sandwich	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 3022-3030
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/stz2385	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 Hiroyuki Tajima, Andrea Perali, and Pierbiagio Pieri	4. 巻 5
2. 論文標題 Pairing Fluctuations in a Two Band Superfluid/Superconductor: A T Matrix Approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 10(1-14)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/condmat5010010	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 Kei Iida and Tsukiho Fujie	4. 巻 31
2. 論文標題 On the Stability of Giant Nuclei in Supernova Matter with Respect to Deconfinement	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 11057(1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.31.011057	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 and Yoji Ohashi	4. 巻 89
2. 論文標題 Kovtun-Son-Starinets Conjecture and Effects of Mass Imbalance in the Normal State of an Ultracold Fermi Gas in the BCS-BEC Crossover Region	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 044005(1-10)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.044005	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 Taira Kawamura, Ryo Hanai, Daichi Kagamihara, Daisuke Inotani, and Yoji Ohashi	4. 巻 101
2. 論文標題 Nonequilibrium strong-coupling theory for a driven-dissipative ultracold Fermi gas in the BCS-BEC crossover region	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 013602(1-20)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-54010-7	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 Hiroyuki Tajima, Alessio Recati, and Yoji Ohashi	4. 巻 101
2. 論文標題 Spin-dipole mode in a trapped Fermi gas near unitarity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 013610(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.013610	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 Hiroyuki Tajima, Alessio Recati, and Yoji Ohashi	4. 巻 101
2. 論文標題 Spin-dipole mode in a trapped Fermi gas near unitarity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 13610(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.101.013610	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 Yoji Ohashi, Hiroyuki Tajima, and Pieter van Wyk	4. 巻 111
2. 論文標題 BCS-BEC crossover in cold atomic and in nuclear systems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Progress in Particle and Nuclear Physics	6. 最初と最後の頁 103739
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.pnnp.2019.103739	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 Kei Iida, Etsuko Ito, and Tong-Gyu Lee	4. 巻 2020
2. 論文標題 Two-colour QCD phases and the topology at low temperature and high density	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of High Energy Physics	6. 最初と最後の頁 181(1-21)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/JHEP01(2020)181	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 Horikoshi Munekazu, Kuwata-Gonokami Makoto	4. 巻 28
2. 論文標題 Cold atom quantum simulator for dilute neutron matter	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Modern Physics E	6. 最初と最後の頁 1930001 ~ 1930001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0218301319300017	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 Chen Yiping, Horikoshi Munekazu, Yoshioka Kosuke, Kuwata-Gonokami Makoto	4. 巻 122
2. 論文標題 Dynamical Critical Behavior of an Attractive Bose-Einstein Condensate Phase Transition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 040406-1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.122.040406	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 3.大橋洋士	4. 巻 73
2. 論文標題 冷却フェルミ原子ガス超流動と中性子星低密度領域への挑戦	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本物理学会誌	6. 最初と最後の頁 842-851
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 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 Mondal Soumita, Inotani Daisuke, Ohashi Yoji	4. 巻 87
2. 論文標題 Photoemission Spectrum in the BCS?BEC Crossover Regime of a Rare-Earth Fermi Gas with an Orbital Feshbach Resonance	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 094301 ~ 094301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.87.094301	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 Inotani Daisuke, Ohashi Yoji	4. 巻 98
2. 論文標題 Strong-coupling and finite-temperature effects on p-wave contacts	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review A	6. 最初と最後の頁 023603-1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevA.98.023603	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 Mondal Soumita, Inotani Daisuke, Ohashi Yoji	4. 巻 87
2. 論文標題 Single-particle Excitations and Strong Coupling Effects in the BCS?BEC Crossover Regime of a Rare-Earth Fermi Gas with an Orbital Feshbach Resonance	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 084302 ~ 084302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.87.084302	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 Sotani Hajime, Iida Kei, Oyamatsu Kazuhiro	4. 巻 479
2. 論文標題 Constraints on the nuclear equation of state and the neutron star structure from crustal torsional oscillations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	6. 最初と最後の頁 4735 ~ 4748
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/mnras/sty1755	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 -

〔学会発表〕 計174件 (うち招待講演 32件 / うち国際学会 52件)

1. 発表者名 飯田圭
2. 発表標題 中性子星クラストにおけるエンタレインメント効果
3. 学会等名 ～ 中性子星の観測と理論～ 研究活性化ワークショップ 2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤悦子, 飯田圭
2. 発表標題 2カラーQCDの低温高密度相における状態方程式
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤本悠輝, 福嶋健二, 日高義将, 平口敦基, 飯田圭
2. 発表標題 Construction of the Equation of State from Interacting Hadrons and the Onset of Hyper Nuclei
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤神青空, 田島裕之, 飯田圭
2. 発表標題 3成分フェルミオン系におけるクーパートリプルの凝縮
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田島裕之, 筒井翔一朗, 土居孝寛, 飯田圭
2. 発表標題 1次元p波ユニタリーフェルミガス
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 飯田圭
2. 発表標題 不純物と量子シミュレーションで探る核物質の性質
3. 学会等名 RCNPでの次期計画検討会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋淳一, 田島裕之, 仲野英司, 飯田圭
2. 発表標題 ブラックホール衝突におけるHawking輻射と重力波発生過程の量子シミュレーションに向けた理論研究
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森谷元, 田島裕之, 堀内渉, 飯田圭, 仲野英司
2. 発表標題 冷中性子物質中における少数アルファクラスター系の構造研究
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤悦子, 飯田圭
2. 発表標題 2カラーQCDの低温高密度領域における状態方程式
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 H. Moriya, H. Tajima, W. Horiuchi, K. Iida, and E. Nakano
2 . 発表標題 Two- and three-alpha clusters in cold neutron matter
3 . 学会等名 The 16th International Symposium on Nuclei in the Cosmos (NIC-XVI) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 T. Hata, E. Nakano, K. Iida, H. Tajima, and J. Takahashi
2 . 発表標題 Dissipation and relaxation dynamics of mobile magnetic impurity with Rashba type spin-orbit coupling in an ohmic heat bath
3 . 学会等名 SuperFluctuations 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 K. Ochi, H. Tajima, K. Iida, and H. Aoki
2 . 発表標題 Pair-exchange scattering in a BCS-BEC crossover in superconductors having dispersive and incipient heavy bands
3 . 学会等名 SuperFluctuations 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 H. Tajima, P. Pieri, and A. Perali
2 . 発表標題 Hidden pseudogap in the two-band BCS-BEC crossover
3 . 学会等名 SuperFluctuations 2021 (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 田島裕之
2. 発表標題 Many-body states and quantum clusters in matter: Viewpoint from cold atomic physics
3. 学会等名 新学術領域研究「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」スクール（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関野裕太, 田島裕之, 内野瞬
2. 発表標題 冷却原子気体における光学スピン輸送
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田島裕之, 筒井翔一朗, 土居孝寛, 赤神青空, 飯田圭
2. 発表標題 Three-body clustering across the hierachical structure: Crossover from Cooper triples to bound trimers
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 田島裕之, 筒井翔一朗, 土居孝寛, 赤神青空, 飯田圭
2. 発表標題 ハドロン・クォーククロスオーバーの量子シミュレーションの提案
3. 学会等名 基研研究会「核力に基づいた原子核の構造と反応」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田島裕之, Pierbiagio Pieri, Andrea Perali
2. 発表標題 2バンドBCS-BECクロスオーバーにおける超伝導揺らぎと擬ギャップ
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田島裕之, 筒井翔一郎, 土居孝寛, 飯田圭
2. 発表標題 3体共鳴近傍における3成分フェルミ原子気体のクーパトリプルから3体束縛分子へのクロスオーバー
3. 学会等名 KEK理論センター研究会「熱場の量子論とその応用」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大橋洋士
2. 発表標題 物性物理学からの視点：BCS-BECクロスオーバー現象から探る高密度核物質の世界
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大橋洋士
2. 発表標題 冷却フェルミ原子気体のBCS-BECクロスオーバー領域におけるずり粘性率とKovtun-Son-Starinets (KSS) 予想
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）主催「第6回分野横断インフォーマルミーティング」（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩崎舜平, 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 強結合フェルミ気体における奇周波数クーパーペア
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河村泰良, 大橋洋士
2. 発表標題 FFLO状態の対形成揺らぎに対する安定性
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鏡原大地, 土屋俊二, 大橋洋士
2. 発表標題 超流動フェルミ原子気体のずり粘性率II
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 強結合Bose-Fermi混合原子気体における分子間有効相互作用効果II
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河村泰良, 花井亮, 大橋洋士
2. 発表標題 熱浴を用いたフェルミ面の制御と非平衡FFLO状態の実現
3. 学会等名 KEK理論センター研究会 「熱場の量子論とその応用」 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 冷却Bose-Fermi混合原子気体における複合分子間相互作用
3. 学会等名 KEK理論センター研究会 「熱場の量子論とその応用」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shunpei Iwasaki, and Yoji Ohashi
2. 発表標題 Odd-frequency pairing in a strongly interacting Fermi gas
3. 学会等名 QFS (Quantum Fluids and Solids) 2021 International Online Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Daichi Kagamihara, Shunji Tsuchiya, and Yoji Ohashi
2. 発表標題 Ratio of shear viscosity to entropy density in a superfluid Fermi gas
3. 学会等名 QFS (Quantum Fluids and Solids) 2021 International Online Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koki Manabe, and Yoji Ohashi
2. 発表標題 Strong-coupling effects on thermodynamic properties of a normal Bose-Fermi mixture with a tunable hetero-pairing interaction
3. 学会等名 QFS (Quantum Fluids and Solids) 2021 International Online Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Taira Kawamura, Ryo Hanai, and Yoji Ohashi
2. 発表標題 Realization of unconventional Fermi superfluids through Fermi-surface reservoir-engineering
3. 学会等名 QFS (Quantum Fluids and Solids) 2021 International Online Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoji Ohashi, Taira Kawamura, and Ryo Hanai
2. 発表標題 Non-equilibrium BCS-BEC crossover in a strongly interacting driven-dissipative Fermi gas
3. 学会等名 International Conference "SuperFluctuations2021" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀越宗一
2. 発表標題 IOTを用いた実験状況の監視システム
3. 学会等名 第3回 冷却原子研究会「アトムの会」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀越宗一
2. 発表標題 Bose-Einstein condensation of Feshbach molecules
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 堀越宗一
2. 発表標題 ベイズ最適化を用いた圧縮磁気光学トラップの自動最適化
3. 学会等名 第7回 量子技術・機械学習 融合ミーティング(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩崎舜平, 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 奇周波数超流動の強結合理論
3. 学会等名 新学術領域研究「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」スクール
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河村泰良, 花井亮, 大橋洋士
2. 発表標題 フェルミ面エンジニアリングによる冷却フェルミ原子ガスにおけるクラスター形成の制御
3. 学会等名 新学術領域研究「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」スクール
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大橋洋士, 鏡原大地
2. 発表標題 フェルミ原子気体におけるずり粘性率とKovtun-Son-Starinets予想
3. 学会等名 日本物理学会年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鏡原大地, 土屋俊二, 大橋洋士
2. 発表標題 超流動フェルミ原子気体のずり粘性率
3. 学会等名 日本物理学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 強結合Bose-Fermi混合原子気体における分子間有効相互作用効果
3. 学会等名 日本物理学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河村泰良, 花井亮, 大橋洋士
2. 発表標題 非平衡フェルミ面エンジニアリングによるFulde-Ferrell状態の実現
3. 学会等名 日本物理学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河村泰良, 花井亮, 大橋洋士
2. 発表標題 非平衡定常状態にあるフェルミ超流動の安定性解析
3. 学会等名 日本物理学会秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩崎舜平, 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 奇周波数超流動に対する強結合理論
3. 学会等名 日本物理学会秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 強相関Bose-Fermi混合原子気体の安定性と熱力学的性質
3. 学会等名 日本物理学会秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古谷浩一朗, 鏡原大地, 大橋洋士
2. 発表標題 強く相互作用するフェルミ原子気体の熱輸送特性
3. 学会等名 日本物理学会秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大橋洋士, 鏡原大地
2. 発表標題 Shear viscosity and Kovtun-Son-Starinets conjecture in a strongly interacting Fermi gas
3. 学会等名 第7回階層を横断する会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河村泰良, 花井亮, 大橋洋士
2. 発表標題 非平衡フェルミ原子ガスにおける超流動状態の性質
3. 学会等名 KEK理論センター研究会 「熱場の量子論とその応用」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大橋洋士, 鏡原大地
2. 発表標題 Shear viscosity and Kovtun-Son-Starinets conjecture in the BCS-BEC crossover regime of an ultracold Fermi gas
3. 学会等名 第3回・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 飯田圭
2. 発表標題 高密度領域まで適用可能なモンテカルロ法の開発と有限密度2カラーQCDの相図の決定
3. 学会等名 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN) 第12回シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤江月歩, 飯田圭
2. 発表標題 超新星物質中のクォーク液滴の融合反応
3. 学会等名 2020年度応用物理・物理系学会中国四国支部支部合同学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野田佳那, 飯田圭
2. 発表標題 重陽子の核融合断面積データによるプラズマ温度の推定
3. 学会等名 2020年度応用物理・物理系学会中国四国支部支部合同学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島裕之, Alessio Recati, 大橋洋士
2. 発表標題 強い引力相互作用を有する極低温フェルミ原子気体におけるスピンドイポールモード
3. 学会等名 2020年度応用物理・物理系学会中国四国支部支部合同学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島裕之
2. 発表標題 有効距離を有する強結合フェルミオン系のクロスオーバー理論
3. 学会等名 KEK理論センター研究会「熱場の量子論とその応用」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 越智一成, 田島裕之, 飯田圭, 青木秀夫
2. 発表標題 分散バンドと重いincipientバンドから成る2バンド系における超流動/超伝導BCS-BECクロスオーバー
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 田島裕之, 高橋淳一, 仲野英司, 飯田圭
2. 発表標題 ポーラロンクラウドの衝突ダイナミクス
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 畑知宏, 仲野英司, 飯田圭
2. 発表標題 スピン軌道相互作用を伴う量子不純物系の角運動量散逸
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 伊藤悦子, 飯田圭, 石黒克也, 李東奎
2. 発表標題 2カラー-QCDの低温高密度相におけるハドロンスペクトル
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 Lai Hnin Phyu, 森谷元, 堀内渉, 飯田圭, 野田佳那, Marcelo Takeshi Yamashita
2. 発表標題 熱プラズマ中の3アルファ系におけるクーロン遮蔽効果
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 土居孝寛, 田島裕之, 筒井翔一朗
2. 発表標題 複素ランジュバン法による2成分フェルミ原子気体におけるポーラロンの研究
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 田島裕之, 筒井翔一朗, 土居孝寛
2. 発表標題 Gaudin-Yangモデルにおける低次元揺らぎと擬ギャップ現象
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 筒井翔一朗, 田島裕之, 土居孝寛
2. 発表標題 スピン1/2冷却フェルミ原子気体のCooperチャンネルを用いた格子化
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 田島裕之, 日高義将, 佐藤大輔
2. 発表標題 超対称性が陽に破れたボースフェルミ混合原子気体におけるゴールドスティーノ
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 関野裕太, 田島裕之, 内野瞬
2. 発表標題 強結合フェルミ気体におけるメゾスコピックスピン輸送
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 田島裕之, 筒井翔一朗, 土居孝寛, 飯田圭
2. 発表標題 漸近的自由性を有するSU(3)フェルミオン系におけるクーパートリプル
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 仲野英司, 飯田圭, 堀内渉
2. 発表標題 冷たい中性子物質におけるアルファ粒子の準粒子描像
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 畑知宏, 仲野英司, 田島裕之, 高橋淳一, 飯田圭
2. 発表標題 スピン軌道相互作用を伴う量子不純物系の角運動量散逸
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋淳一, 田島裕之, 仲野英司, 飯田圭
2. 発表標題 量子ダイナミクスからポーラロン間非局所相互作用を抽出する方法の提案
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 赤神青空, 田島裕之, 飯田圭
2. 発表標題 3成分フェルミオン系におけるクーパートリプルの変分波動関数の提案
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 関野裕太, 田島裕之, 内野瞬
2. 発表標題 冷却原子気体における光学スピン輸送
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 土居孝寛, 田島裕之, 筒井翔一郎
2. 発表標題 複素ランジュバン法によるフェルミ原子気体におけるポーラロンの研究
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroyuki Tajima, Yuriy Yerin, Andrea Perali, and Pierbiagio Pieri
2. 発表標題 Double pseudogap pairings in a strongly interacting two-band superfluid/superconductor
3. 学会等名 Superfluctuations 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takahiro M. Doi, Hiroyuki Tajima, and Shoichiro Tsutsui
2. 発表標題 Complex Langevin study of polaron in Gaudin-Yang Fermi gas with population imbalance
3. 学会等名 Superfluctuations 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuta Sekino, Hiroyuki Tajima, and Shun Uchino
2. 発表標題 Mesoscopic spin transport between strongly interacting Fermi gases
3. 学会等名 American Physical Society March meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷澤昂樹, 堀越宗一, 加藤宏平, 井上慎
2. 発表標題 ヨウ素安定化671nm 外部共振器型半導体レーザーの実現と冷却リチウム原子実験への応用
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 堀越宗一
2. 発表標題 BBO結晶を用いた二次高調波発生による323nmレーザー光源の準備
3. 学会等名 新学術「クラスター階層」第2回検出器ワークショップ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Munekazu Horikoshi
2. 発表標題 Ultracold AMO experiment for quantum few-body and many-body
3. 学会等名 RIKEN SNP Seminar (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 堀越宗一
2. 発表標題 冷却原子で探る普遍的な少数・多体物理
3. 学会等名 Hokkaido Nuclear Theory Group School 2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 堀越宗一
2. 発表標題 分子形成時における角運動量の合成とそれに伴う電気双極子モーメントの変化
3. 学会等名 新学術領域研究「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」理論班主催 第8回「物質階層を横断する会」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島裕之, 初田哲男, Pieter van Wyk, 大橋洋士
2. 発表標題 強相関フェルミ粒子系の多体理論：冷却原子気体から非対称核物質へ
3. 学会等名 2019年度四国地区理論物理学セミナー「原子核から超新星爆発の世界を探る」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 強相関Bose-Fermi混合原子気体における量子多体効果と熱力学的安定性
3. 学会等名 基研研究会「熱場の量子論とその応用」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 飯田圭
2. 発表標題 有限クォーク物質の諸性質
3. 学会等名 基研所員主催研究会「高塚さんを偲ぶ研究会：高密度ハドロン・クォーク物質の諸相と中性子星の構造・進化」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀越 宗一
2. 発表標題 冷却原子量子シミュレーションのクラウド利用に向けて
3. 学会等名 新学術領域「クラスター階層」「量子ビーム応用」合同検出器ワークショップ（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀越 宗一
2. 発表標題 様々な量子系に化ける原子・分子
3. 学会等名 大阪市立大学理学研究科談話会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taira Kawamura, Ryo Hanai, Daochi Kagamihara, and Yoji Ohashi
2. 発表標題 Strong-coupling effects on a non-equilibrium Fermi gas
3. 学会等名 第1回冷却原子気体研究会「アトムの会」(新学術：量子クラスターで読み解く物質の階層構造)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 強く相互作用するBose-Fermi混合原子気体における密度応答
3. 学会等名 第1回冷却原子気体研究会「アトムの会」(新学術：量子クラスターで読み解く物質の階層構造)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村泰良, 大橋 洋士
2. 発表標題 非平衡引力フェルミオン系におけるクラスター形成
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 古谷浩一郎, 鏡原大地, 大橋洋士
2. 発表標題 Effect of Pairing Fluctuations on the Transport Phenomena of an Interacting Fermi Gas
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 佐藤龍平, 田島裕之, 鏡原大地, 猪谷太輔, 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 冷却フェルミ原子気体において形成される対分子が等温圧縮率に与える強結合効果
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 真辺 幸喜, 大橋 洋士
2. 発表標題 冷却Bose-Fermi混合原子気体の熱力学安定性
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 飯田圭
2. 発表標題 CO2 Group Report
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 河村泰良, 大橋洋士
2. 発表標題 非平衡引力フェルミオン系における擬ギャップ現象
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古谷浩一朗, 鏡原大地, 大橋洋士
2. 発表標題 相互作用するフェルミ原子気体の量子輸送に対する強結合効果
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤龍平, 田島裕之, 鏡原大地, 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 超流動相における冷却フェルミ原子気体の等温圧縮率に対する強結合効果
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真辺幸喜, 大橋洋士
2. 発表標題 調和トラップ中の冷却Bose-Fermi混合原子気体における光原子分光スペクトル
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島裕之, 初田哲男, Pieter van Wyk, 大橋洋士
2. 発表標題 冷却原子気体から中性子星へ: 非対称核物質におけるペアリング揺らぎと超流動/超伝導相転移
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋淳一, 今井良輔, 仲野英司, 飯田圭
2. 発表標題 トラップ中のボース・ポーラロンにおける空間構造と量子デプリージョン
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤悦子, 飯田圭, 李東奎
2. 発表標題 2カラーQCDの低温高密度相におけるトポロジー
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 祖谷元, 飯田圭, 親松和浩
2. 発表標題 ズレ振動における中性子星クラスト中パスタの効果とその重要性
3. 学会等名 日本物理学会 2019秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田島裕之, 初田哲男, Pieter van Wyk, 大橋洋士
2. 発表標題 フェルミ超流動の多体理論: 冷却原子気体から中性子星へ
3. 学会等名 理研iTHEMS-九大ジョイントワークショップ「数理が紡ぐ素粒子・原子核・宇宙」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takahiro Tsumori, Munekazu Horikoshi, Keisuke Fujii, Yusuke Nishida, Junji Yumoto, Makoto Kuwata-Gonokami
2. 発表標題 Measurement of bulk viscosity of ultracold Fermi gas in the unitary regime
3. 学会等名 50th Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics APS Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yiping Chen, Munekazu Horikoshi, Kosuke Yoshioka, Makoto Kuwata-Gonokami
2. 発表標題 Spontaneously Created Attractive Bose-Einstein Condensates and Their Critical Behaviors
3. 学会等名 50th Annual Meeting of the APS Division of Atomic, Molecular and Optical Physics APS Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Munekazu Horikoshi
2. 発表標題 Study of excited cluster states using Feshbach molecules
3. 学会等名 ECT* workshop “Universal physics in Many-Body Quantum Systems - From Atoms to Quarks” (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Munekazu Horikoshi
2. 発表標題 Cold Atom Experiments for Cold High-Energy Physics
3. 学会等名 HKUST IAS Focused 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 Y. Ohashi, H. Tajima, P. van Wyk, D. Inotani, A. Ohnishi, and T. Hatsuda
2. 発表標題 Strong-Coupling Properties of an Ultracold Fermi Atomic Gas in the BCS-BEC Crossover Region and a Possible Application to the Study of Neutron-Star Interior
3. 学会等名 International Conference of Strongly Correlated Electron Systems (SCES2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Furutani and Y. Ohashi
2. 発表標題 Strong-coupling Effects on Transport Properties of an Ultracold Fermi Gas
3. 学会等名 International conference on Fluctuations and Highly Non Linear Phenomena in Superfluid and Superconductors (SuperFluctuations 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Furutani and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Strong-coupling Effects on Quantum Transport in an Ultracold Fermi Gas
3 . 学会等名 International Conference on Quantum Fluids and Solids (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Manabe and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Thermodynamic Stability and Effects of Bose-Bose Repulsion in an Ultracold Bose-Fermi Mixture with Strong Hetero-Pairing Fluctuations
3 . 学会等名 International Conference on Quantum Fluids and Solids (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 R. Sato, H. Tajima, D. Kagamihara, K. Manabe, D. Inotani, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Isothermal Compressibility and Effects of Induced Interaction between Preformed Cooper-pairs in the BCS-BEC Crossover Regime of an Ultracold Fermi Gas
3 . 学会等名 International Conference on Quantum Fluids and Solids (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. Kawamura, D. Kagamihara, R. Hanai, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Strong-Coupling Theory for a Non-equilibrium Unitary Fermi Gas
3 . 学会等名 International Conference on Quantum Fluids and Solids (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Munekazu Horikoshi
2. 発表標題 The equation of state for Fermi gases in the unitary regime
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2019 (SCES ' 19) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsukiho Fujie and Kei Iida
2. 発表標題 Are giant nuclei in supernova matter stable with respect to deconfinement?
3. 学会等名 Quarks and Compact Stars 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kei Iida and Tsukiho Fujie
2. 発表標題 On the stability of giant nuclei in supernova matter with respect to deconfinement
3. 学会等名 The 15th International Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG15) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuhiro Oyamatsu, Kei Iida, and Hajime Sotani
2. 発表標題 Systematic study of pasta nuclei in neutron stars with families of the empirical nuclear equations of state
3. 学会等名 The 27th International Nuclear Physics Conference (INPC 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 D. Kagamihara, D. Inotani, and Y. Ohashi
2. 発表標題 Shear viscosity and Kovtun-Son-Starinets (KSS) conjecture in an ultracold Fermi gas
3. 学会等名 The Fourth Kyoto-Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Manabe, and Y. Ohashi
2. 発表標題 Density fluctuations and mechanical stability in a strongly-interacting Bose-Fermi mixture: Self-consistent T-matrix approach
3. 学会等名 The Fourth Kyoto-Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Taira Kawamura, Ryo Hanai, Daichi Kagamihara, and Yoji Ohashi
2. 発表標題 Phase diagram of a strongly interacting non-equilibrium Fermi gas
3. 学会等名 The Fourth Kyoto-Beijing-Tokyo Workshop on Ultracold Atomic Gases (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村泰良, 花井亮, 大橋洋士
2. 発表標題 非平衡フェルミ原子ガスにおけるエキゾチックな超流動状態
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 古谷浩一朗, 鏡原大地, 大橋洋士
2. 発表標題 相互作用するフェルミ原子気体の量子輸送に対する強結合効果II
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤龍平, 鏡原大地, 真辺幸喜, 田島裕之, 猪谷太輔, 大橋洋士
2. 発表標題 強結合フェルミ原子気体におけるpre-formed Cooper-pair間に現れる2体、3体相互作用効果
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 真辺 幸喜, 大橋 洋士
2. 発表標題 強く相互作用するBose-Fermi混合気体における誘導相互作用効果
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西村和也, 仲野英司, 飯田圭, 田島裕之, 宮川貴彦, 藪博之
2. 発表標題 双極子相互作用する冷却フェルミガス中のポーラロン基底状態II
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大橋洋士
2. 発表標題 フェルミ原子ガス超流動の中性子星クラスト領域研究への応用
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島裕之, Yuriy Yerin, Andrea Perali, and Pierbiagio Pieri
2. 発表標題 Superconducting fluctuation effects in the multi-band BCS-BEC crossover
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 土居孝寛, 田島裕之, 筒井翔一郎
2. 発表標題 複素ランジュバン法によるインバランスを持つ2成分フェルミ原子気体の相構造の研究
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 筒井翔一郎, 田島裕之, 土居孝寛
2. 発表標題 複素ランジュバン法の適用範囲とクーパー対凝縮の関係
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 堀越 宗一
2. 発表標題 物質の階層変化および状態変化に伴う普遍的物理
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 親松和浩, 飯田圭
2. 発表標題 非対称核物質の飽和点
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 飯田圭
2. 発表標題 原子核と中性子星で探る高密度物質の性質
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 畑知宏, 仲野英司, 飯田圭, 藪博之
2. 発表標題 スピン自由度をもつ量子不純物系のダイナミクス
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石黒克也, 飯田圭, 伊藤悦子, 李東奎
2. 発表標題 有限密度2カラーQCDにおけるフラックスチューブの性質
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Munekazu HORIKOSHI
2. 発表標題 Universal optical response for Feshbach molecules
3. 学会等名 International Symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroyuki Tajima, Junichi Takahashi, Eiji Nakano, and Kei Iida
2. 発表標題 Colliding Polaronic Clouds Immersed in a Fermi Sea
3. 学会等名 International Symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Manabe, and Y. Ohashi
2. 発表標題 Mediated interaction and induced instability in a strongly-interacting Bose-Fermi mixture
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 R. Sato, D. Kagamihara, D. Inotani, K. Manabe, Y. Tajima, Y. Ohashi
2. 発表標題 Isothermal Compressibility and Effects of Induced Multi-body Interactions between Preformed Cooper-pairs in an Ultracold Fermi Gas
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tong-Gyu Lee, Etsuko Itou, and Kei Iida
2. 発表標題 Phase structure of dense two-color QCD at low temperatures
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Nishimura, E. Nakano, K. Iida, H. Tajima, T. Miyakawa, and H. Yabu
2. 発表標題 The ground state of a polaron in ultra cold dipolar Fermi gases
3. 学会等名 International symposium on Clustering as a Window on the Hierarchical Structure of Quantum Systems (CLUSHIQ2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kei Iida
2. 発表標題 Probing dense matter with nuclei and neutron stars
3. 学会等名 Mini-workshop on "Baryon Interactions and Neutron Stars" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Munekazu Horikoshi
2. 発表標題 Cold atom experiment for exploring universal quantum many-body physics
3. 学会等名 The 50th Reimei Workshop "Universal Physics in Many-Body Quantum Systems : From Atoms to Quarks" (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Munekazu Horikoshi
2. 発表標題 Dilute pure neutron matter investigated by cold atom experiments
3. 学会等名 ECT* workshop, Exploring Nuclear Physics with Ultracold Atoms (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀越宗一
2. 発表標題 趣旨説明
3. 学会等名 日本物理学会シンポジウム、領域1, 理論核物理領域, 実験核物理領域 量子シミュレーションの最前線: 極低温粒子系から探る宇宙・ハドロン・物性物理 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Tajima, P. van Wyk, T. Hatsuda, and Y. Ohashi
2. 発表標題 Ultracold atomic Fermi gas with a Feshbach resonance and effects of pairing fluctuations in the BCS-BEC crossover region
3. 学会等名 The 2nd international workshop on quantum many-body problems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 Y. Ohashi
2 . 発表標題 Ultracold atomic Fermi gas with a Feshbach resonance and effects of pairing fluctuations in the BCS-BEC crossover region
3 . 学会等名 International conference on quantum and atom optics (ICQA02918) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 H. Tajima, P. van Wyk, T. Hatsuda, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Superfluid phase transition and effects of pairing fluctuations in neutron star matter at subnuclear densities
3 . 学会等名 Fifth Meeting of the Nuclear Physics Divisions of the APS and the JPS (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 R. Hanai, A. Edelman, P. B. Littlewood, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Phase transition/crossover from a polariton Bose-Einstein condensate to a photon laser
3 . 学会等名 International conference, "Correlation and entanglement with photons in cavities (CEPC2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 D. Inotani, P. van Wyk, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Strong coupling effects on specific heat in the BCS-BEC crossover
3 . 学会等名 International Symposium on Quantum Fluids and Solids (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 D. Kagamihara, D. Inotani, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Minimum of the ratio of shear viscosity to entropy density in an ultracold Fermi gas
3 . 学会等名 International Symposium on Quantum Fluids and Solids (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 S. Mondal, D. Inotani, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Photoemission Spectra in the BCS-BEC Crossover Regime of a Rare-Earth 173Yb Fermi Gas in a Harmonic Trap
3 . 学会等名 International Symposium on Quantum Fluids and Solids (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 D. Inotani, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Strong-coupling effects on p-wave contacts in an ultracold Fermi gas with a p-wave interaction
3 . 学会等名 The 26th International Conference on Atomic Physics, ICAP 2018 (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 D. Kagamihara, D. Inotani, and Y. Ohashi
2 . 発表標題 Shear viscosity of a strongly-interacting Fermi gas
3 . 学会等名 The 26th International Conference on Atomic Physics, ICAP 2018 (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Sato, D. Kagamihara, K. Manabe, D. Inotani, and Y. Ohashi
2. 発表標題 Isothermal Compressibility and Strong Coupling Effects in an Ultracold Fermi Gas
3. 学会等名 The 26th International Conference on Atomic Physics, ICAP 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Manabe, D. Kagamihara, D. Inotani, and Y. Ohashi
2. 発表標題 Photoemission Spectrum in an Ultracold Bose-Fermi Mixture with a Hetero-Pairing Interaction
3. 学会等名 The 26th International Conference on Atomic Physics, ICAP 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Hanai, A. Edelman, P. B. Littlewood, and Y. Ohashi
2. 発表標題 POLARITON TO PHOTON LASER TRANSITION AND THE EMERGENCE OF A NONEQUILIBRIUM CRITICAL POINT
3. 学会等名 The 9th International Conference on Spontaneous Coherence in Excitonic Systems (ICSCE-9) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 猪谷大輔, 大橋洋士
2. 発表標題 軌道フェッシュバツハ共鳴を有する冷却フェルミ原子気体の熱力学的性質
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤龍平, 鏡原大地, 猪谷大輔, 大橋洋士
2. 発表標題 引力相互作用するフェルミ原子気体における圧縮率に対する強結合効果II
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真辺 幸喜, 猪谷大輔, 大橋洋士
2. 発表標題 極低温Bose-Fermi混合気体の常流動相における1粒子励起スペクトルの解析III
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古谷浩一郎, 大橋洋士
2. 発表標題 冷却フェルミ原子気体の輸送特性
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村泰良, 大橋洋士
2. 発表標題 非平衡定常状態にある引力相互作用するフェルミオン系に対する強結合理論
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大橋洋士
2. 発表標題 Feshbach Resonance and BCS-BEC Crossover in Strongly Interacting Fermi Condensates
3. 学会等名 新学術領域研究「量子クラスターで読み解く物質の階層構造」スクール（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大橋洋士
2. 発表標題 Feshbach resonance and Fermi condensates
3. 学会等名 第3回「物質階層を横断する会」～ハドロン・原子核・原子・分子合同ミーティング（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大橋洋士, Soumita Mondal, 鏡原大地, 真辺幸喜, 佐藤龍平
2. 発表標題 Pair formation and quantum many-body phenomena in strongly interacting ultracold atomic gases
3. 学会等名 「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（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大橋洋士
2. 発表標題 超伝導・超流動を中性子星 地上の星から宇宙の謎への挑戦
3. 学会等名 明治大学科学技術研究所公開講演会「超伝導：リニアモーターカーから中性子星まで」（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大橋洋士
2. 発表標題 フェルミ原子ガスのBCS-BECクロスオーバー領域における強結合物性と中性子星低密度領域への応用
3. 学会等名 千葉大学物理学科セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤龍平, 鏡原大地, 猪谷太輔, 大橋洋士
2. 発表標題 引力相互作用するフェルミ原子気体における圧縮率に対する強結合効果
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 猪谷太輔, Pieter van Wyk, 大橋洋士
2. 発表標題 超流動フェルミ原子気体における比熱に対する強結合効果
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 真辺幸喜, 猪谷太輔, 大橋洋士
2. 発表標題 極低温Bose-Fermi混合気体の常流動相における1粒子励起スペクトルの解析II
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 花井 亮, Alexander Edelman, Peter B. Littlewood, 大橋 洋士
2. 発表標題 励起子ポラリトン系における第二閾値の出現およびPT対称な例外点周りのクロスオーバー現象
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 真辺幸喜, 猪谷大輔, 大橋洋士
2. 発表標題 強結合冷却Bose-Fermi混合気体の1粒子励起における質量インバランス効果
3. 学会等名 理研シンポジウム・iTHEMS研究会 「熱場の量子論とその応用」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤龍平, 鏡原大地, 猪谷大輔, 大橋洋士
2. 発表標題 BCS-BECクロスオーバー領域における冷却フェルミ原子気体の等温圧縮率に対する強結合効果
3. 学会等名 理研シンポジウム・iTHEMS研究会 「熱場の量子論とその応用」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村和也, 仲野英司, 飯田圭, 宮川貴彦, 藪博之
2. 発表標題 双極子間相互作用する冷却フェルミガス中のポーラロン基底状態
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kei Iida
2. 発表標題 Neutron Star Crusts as Low Temperature Laboratories
3. 学会等名 International Symposium on Quantum Fluids and Solids (QFS2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤江月歩, 飯田圭
2. 発表標題 超新星物質中の巨大な原子核は2フレーバークォーク物質に対して安定か
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊藤悦子, 飯田圭, 李東奎
2. 発表標題 低温度高密度領域における2カラーQCDの相構造
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 李東奎, 伊藤悦子, 飯田圭
2. 発表標題 2カラーQCDのカイラル相転移温度と低温高密度領域の相図の決定
3. 学会等名 日本物理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀越宗一
2. 発表標題 冷却原子量子シミュレーションで探る量子クラスターの基礎科学
3. 学会等名 「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 (招待講演)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	大橋 洋士 (Ohashi Yoji) (60272134)	慶應義塾大学・理工学部 (矢上)・教授 (32612)	
研究分担者	田島 裕之 (Tajima Hiroyuki) (80804278)	東京大学・大学院理学系研究科 (理学部)・助教 (12601)	
研究分担者	飯田 圭 (Iida Kei) (90432814)	高知大学・教育研究部自然科学系理工学部門・教授 (16401)	

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1件

国際研究集会 Probing the physics of high-density and low-temperature matter with ab initio calculations in 2-color QCD	開催年 2020年～2020年
---	--------------------

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
---------	---------