

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01839

研究課題名(和文) 磁性イオンを通じて制御できるスピン軌道強結合電子の新奇輸送現象

研究課題名(英文) Novel transport phenomena of strongly spin-orbit coupled electrons controlled through magnetic ions

研究代表者

青木 勇二 (AOKI, Yuji)

東京都立大学・理学研究科・教授

研究者番号：20231772

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：スピンと軌道角運動量が強く結合した遍歴電子が結晶中の磁性イオンと結合することにより特異な電子輸送現象や磁性をもたらす新規トポロジカル電子状態の探索をおこなった。層状化合物 Eu₃F₄Bi₂S₄においては、従来型の弱局在効果では説明できない特異な電気抵抗のべき温度依存性や、Eu磁気モーメントと結合した巨大な負の磁気抵抗を見出した。また、カイラル結晶構造や多層殻状クラスターを結晶構造に持つ電子伝導系へと物性探索の対象を拡げ、結晶対称性を反映した幾つかの新規トポロジカル物性を見出すことに成功した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で実施した物性探索により、スピン軌道強結合電子が関与する多彩なトポロジカル電子状態を新たに見出すことができた。特に、層状化合物 Eu₃F₄Bi₂S₄ で観測された特異な伝導現象は、非従来型の局在効果の存在を示唆している。この現象は、基礎科学として重要であるのみならず、磁性イオンが持つ磁気モーメントの向きに敏感であり、巨大磁気抵抗効果として電子伝導を制御することができることから、新規スピントロニクス素子や、次世代量子情報処理の基盤技術につながる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：Novel topological electronic states have been revealed in which itinerant strongly spin-orbital-coupled electrons interact with magnetic ions in crystals, leading to peculiar electronic transport phenomena and magnetism. In the layered compound Eu₃F₄Bi₂S₄, we found an anomalous power-law temperature dependence of the electrical resistivity and a large negative magnetoresistance caused by the coupling with Eu magnetic moments, which cannot be explained by the conventional weak localization mechanism. We have also extended our research work to materials that have chiral structures or multi-layered shell clusters in the crystal structures, and have succeeded in finding several new topological electronic properties that reflect the unique crystal symmetries.

研究分野：電子物性

キーワード：スピン軌道結合 ディラック電子 ワイル電子 巨大磁気抵抗 巨大反磁性 カイラル結晶構造

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年急速に研究が進展しているトポロジカル電子物性の研究分野では、 Bi_2Te_3 を始めとするトポロジカル絶縁体や、 TaAs 等のワイル半金属が見出され、その範疇に入る物質群を増大させながら、その多様性は急速に広がっている。トポロジカル電子状態の持つ特徴は、強いスピン軌道相互作用をもたらす重い元素を化合物が含む場合に顕在化する。スピンと軌道角運動量が強く結合し、結晶内を遍歴する電子(以下、スピン軌道強結合電子と呼ぶ)は、フェルミ面上でスピントクスチャー構造(波数空間においてスピン方向が特徴的なうねりを形作るように配置された状態)を作り出す。ワイル半金属を含め、このようなスピン軌道強結合電子が、結晶構造の対称性を反映しながら、どのような電子伝導特性を発現するのかは、未解明の重要な問題である。

さらに、結晶中に局在性の強い磁性イオンが導入された場合に、スピン軌道強結合電子とそれらとの間に発現する磁氣的相互作用も十分に理解されていない。従来の金属では、局在した磁気モーメントと伝導電子のスピンが低温で一重項基底状態を形成し、電気抵抗に $\log T$ 依存性をもたらす近藤効果や、伝導電子のスピンを介して互いに離れた磁気モーメントを整列させようとする RKKY 相互作用の存在が知られている。しかし、トポロジカル化合物中で、これらの現象がどのように修正されるのか、また、何らかの非自明な効果が発現しうるのかは未解明の問題である。

2. 研究の目的

上述の未解明の問題の一つである「スピン軌道強結合電子と磁性イオンの相互作用に起因する新規電子物性」の開拓については、これまでの研究から見出された、最もふさわしい候補物質と考えられる層状化合物 $\text{Eu}_3\text{F}_4\text{Bi}_2\text{S}_4$ に着目して研究を進める。本化合物は、スピン軌道強結合電子が遍歴する伝導層と、Eu イオンを含むブロック層とが交互に積層した結晶構造を持つことがわかり、本研究で必要とする要素を兼ね備えた化合物であると考えられる。また、もう一つの課題である「スピン軌道強結合電子がもたらす、結晶構造の対称性を反映した新規電子物性」については、幾つかの特徴のある結晶構造に着目し、物性探索を進める。研究対象となる化合物は、カイラル結晶構造や殻状クラスタを結晶構造に持つ物質群である。

3. 研究の方法

本研究の対象となる各種化合物の本質的な電子物性を明らかにするためには、まず純良な単結晶を得ることが重要である。これまでの強相関電子物性研究で培った単結晶育成技術を駆使しながらこれを行う。化合物の特性を見ながら、フラックス法、チョクラルスキー法、高圧合成法などの育成方法を用いる。本研究では、強磁場中における単結晶試料の電子輸送特性の高精度測定や、de Haas-van Alphen (dHvA) 効果および Shubnikov-de Haas (SdH) 効果の測定が重要となる。そのため、既存の 14 テスラ超伝導マグネットを用いた温度可変装置に、角度回転機構を組み込む改良を行い、これらの測定を可能とする。

物性評価にあたっては、極低温領域までの比熱・磁化・電子輸送特性などの基礎物性測定に加え、国内外の研究グループにご協力頂きながら、多面的系統的な研究を行う。パルス強磁場実験、角度分解光電子分光 (ARPES)、放射光を用いた高精度単結晶構造解析などの様々な物性測定手法を用いて、多角的に電子状態の解明を目指す。

4. 研究成果

(1) 層状化合物 $\text{Eu}_3\text{F}_4\text{Bi}_2\text{S}_4$ における特異な電子輸送特性

層状化合物 $\text{Eu}_3\text{F}_4\text{Bi}_2\text{S}_4$ は、Eu イオンを含むブロック層と、伝導層(2枚の BiS_2 層が互いに上下を反転してファンデルワールス結合している)が交互に積層した結晶構造を持つ(図1)。空間的に、磁性イオンと伝導電子が明瞭に分離されている。5つのSイオンが作るピラミッドの底面中央に位置するBiサイトでは、局所的に空間反転対称性が破れており、Biの6p電子がスピン軌道強結合電子となる。 BiS_2 層の伝導をスピン軌道強結合電子が担っていることは、磁性イオンを含まない超伝導体 $\text{La}(\text{O},\text{F})\text{BiS}_2$ の上部臨界磁場が、パウリ臨界磁場を大きく超えていることにより示すことができた。スピン軌道相互作用が実効的に強い有効内部磁場をもたらす(ラシュバ効果)、クーパー対を外部磁場から強固に保護していると解釈できる。

フラックス法により育成された $\text{Eu}_3\text{F}_4\text{Bi}_2\text{S}_4$ 単結晶の基礎物性測定により、 BiS_2 層にキャリアが十分にドーピングされていることを確認した(ドーピングされたキャリアの密度は、ARPES測定、磁化測定から求めたEu価数、比熱から求めたEu 4f電子の磁気エントロピーなどから整合性を持って決定された)。単純には、 BiS_2 層にドーピングされたこのキャリアは、遍歴的であり、本系に

金属的伝導性をもたらすはずである。しかし、詳細な電子輸送効果の測定から、本系は驚くべき異常な電子伝導特性を示すことがわかった。電気抵抗は非金属的であり、その温度依存性は特異な温度べき依存 ($\sim 1/T^3$) を示す。低温磁場中では、巨大な負の巨大磁気抵抗効果が観測された。電気抵抗の磁場依存性は、磁化カーブと良く相関しており、Eu 磁気モーメントと伝導電子が、磁氣的に強く結合していることがわかる。以上の振る舞いは、弱局在効果（不規則ポテンシャル中の電子軌道の量子干渉効果）によるものと定性的には似ているが、定量的には全く異なる（前者で観測される抵抗の変化量は数%程度）よって、スピン軌道強結合電子系が磁性イオンとカップルすることにより発現する非自明なメカニズムによる新規現象であると考えられる。

この異常な伝導電子と磁性イオンの結合を詳細に調べるため、Eu サイトの元素置換効果実験へとさらに研究を拡張した。

(2) 多層殻状クラスタを結晶構造に持つ電子伝導系の特異物性

Pt-Cd γ 相は、2 種類之多層殻状クラスタが CsCl 型に周期配列した立方晶結晶構造を持つ（図 2）。それぞれの多層殻状クラスタは、4 つの殻状クラスタ（正四面体、正八面体、または、立方八面体を形成）が入れ子になった構造をしている。単結晶を用いた初めての物性測定により、この特徴的な結晶構造に起因する 2 つの特異性を明らかにした。

磁化率には、イオン内殻電子の反磁性では説明できない、伝導電子の軌道運動に起因するものと考えられる巨大な反磁性成分が存在することを見出した。同様な巨大反磁性成分は、Bi、グラファイト、逆ペロブスカイト A_3BO 系などでも見出されており、フェルミエネルギー近傍に Dirac 点を持つ伝導バンドが関与した、トポロジカルなバンド間遷移効果に起因している可能性を指摘した。

また、比熱の温度依存性に観測される Einstein モードの振る舞いから、約 30K の励起エネルギーを持つ超低エネルギー光学フォノンモードが存在することを見出した。フォノン励起の第一原理計算により、この成分が多層殻状クラスタの特徴的な構造に起因する準局在振動モードであることを明らかにした（広島大学の長谷川巧氏との共同研究）。最も内側に位置する正四面体を構成する殻状クラスタの 4 つの Cd イオンの、2-in 2-out 型の固有振動モードに対応することがわかった（図 2）。

(3) 異常な線形磁気抵抗を示す β -IrSn₄ の電子状態の究明

磁場に対して線形に増大する異常な磁気抵抗効果が、Dirac 点および Weyl 点を持つ幾つかのトポロジカル物質において観測されている。その起源として、Dirac 電子の量子極限の効果（Abrikosov モデル）や、ベリー曲率による電子減速効果などの理論モデルが提案され議論されているが、機構解明には至っていない。この現象に関わる物質探索を進め、線形磁気抵抗を示す幾つかの新規物質を見出した。正方晶 β -IrSn₄ はその一つである。フラックス法による単結晶試料育成条件を最適化することにより、残留抵抗比 RRR が 200 に達する純良単結晶を得た。これを用いて、dHvA 振動や SdH 振動の観測に成功し、フェルミ面のトポロジーを明ら

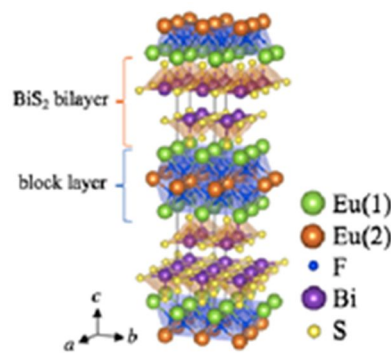


図 1 $Eu_3F_4Bi_2S_4$ の結晶構造。

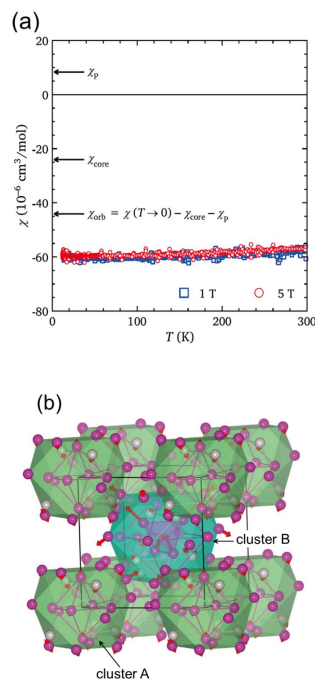


図 2 (a) Pt-Cd γ 相の単結晶の磁化率の温度依存。伝導電子の軌道成分 χ_{orb} は巨大反磁性の存在を示す。(b) 実験結果と整合する第一原理計算による低エネルギーフォノンモードの原子変位の様子。

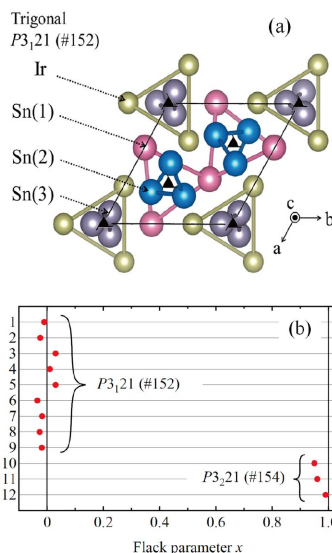


図 3 (a) α -IrSn₄ のカイラルな結晶構造。(b) X 線単結晶構造解析により求めた Flack parameter x 。右手系と左手系が作り別けられていることの証拠。

かにすることができた。さらに、東京大学物性研究所附属国際超強磁場科学研究施設との共同研究として、60 T パルス強磁場を利用した磁気抵抗測定を行い、SdH 振動を利用したベリー位相を測定する実験へと研究を拡張した。

(4) カイラル結晶構造を持つ α -IrSn₄ およびその関連物質の電子状態の究明

上述の IrSn₄ 系において、試料育成の熱処理条件を変化させることにより、カイラル結晶構造を持つ三方晶 α -IrSn₄ の単結晶試料を得ることに成功した(図 3(a))。さらに、単結晶構造解析において、Flack parameter に着目することにより、カイラル結晶構造に関する右手系と左手系(空間群#152 と#154) の単結晶を選別することに成功した(図 3(b))。試料育成条件を最適化し、残留抵抗比 RRR が 600 以上となる純良単結晶の育成に成功した。同じ空間群に属するカイラル結晶構造を持つ IrGe₄ などへ研究を拡張した。これらの化合物系の単結晶を用いて、電子輸送特性の精密測定や dHvA 振動の観測に成功し、フェルミ面のトポロジーを明らかにすることができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 26件 / うち国際共著 7件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Takashi Tayama, Tatsuma D. Matsuda, Ryuji Higashinaka, and Yuji Aoki	4. 巻 104
2. 論文標題 Magnetization and thermal expansion measurements on the Ising magnet SmPt ₂ Si ₂ : Potential coexistence of spin glass and antiferromagnetic states	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 174418 [9]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.174418	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 Satoshi Tsutsui, Ryuji Higashinaka, Raito Nakamura, Kosuke Fujiwara, Jin Nakamura, Yoshio Kobayashi, Takashi U. Ito, Yoshitaka Yoda, Kazuo Kato, Kiyofumi Nitta, Naomi Kawamura, Masaichiro Mizumaki, Tatsuma D. Matsuda and Yuji Aoki	4. 巻 242
2. 論文標題 Sm valence determination of Sm-based Intermetallics using 149Sm Mossbauer and Sm LIII-edge X-ray absorption spectroscopies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hyperfine Interact	6. 最初と最後の頁 32 [10]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10751-021-01759-x	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 Nazir Ahmad, Takumi Hasegawa, Naoki Nakamura, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki	4. 巻 901
2. 論文標題 Large diamagnetism and low-lying optical phonon modes in Pt-Cd gamma-phase	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J. Alloys Compd.	6. 最初と最後の頁 163520 [8]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2021.163520	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 K. Iwasa, K. Suyama, S.O.-Kawamura, K. Nakajima, S. Raymond, P. Steffens, A. Yamada, T. D. Matsuda, Y. Aoki, I. Kawasaki, S. Fujimori, H. Yamagami, and M. Yokoyama	4. 巻 7
2. 論文標題 Weyl-Kondo semimetal behavior in the chiral structure phase of Ce ₃ Rh ₄ Sn ₁₃	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Phys. Rev. Materials	6. 最初と最後の頁 014201 [11]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.7.014201	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 Hiromu Tamatsukuri, Takumi Hasegawa, Hajime Sagayama, Masaichiro Mizumaki, Youichi Murakami, Joe Kajitani, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki, and Satoshi Tsutsui	4. 巻 107
2. 論文標題 Investigation of the phonon dispersion associated with superlattice reflections in the BiS2-based superconductor LaBiS200.5F0.5	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 024303 [9]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.107.024303	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 N. Nakamura, R. Higashinaka, Y. Aoki, H. Sato, T.D. Matsuda	4. 巻 363
2. 論文標題 Superconducting properties of cage compounds YbTr2Al20 with Tr = Mo and Ta	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Solid State Communications	6. 最初と最後の頁 115098 [5]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ssc.2023.115098	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 Naoki Nakamura, Ayano Yanuma, Yuma Chiba, Rumi Omura, Ryuji Higashinaka, Hisatomo Harima, Yuji Aoki, Tatsuma D. Matsuda	4. 巻 92
2. 論文標題 Fermi Surface and Superconducting Properties of alpha-IrSn4, alpha-RhSn4, IrGe4, and RhGe4 with Trigonal Chiral Structure	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 034701 [15]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.034701	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 Ryuji Higashinaka, Hayato Masuda, Yousuke Takahashi, Akira Yamada, Masaichiro Mizumaki, Satoshi Tsutsui, Tatsuma D. Matsuda, Hideyuki Sato, and Yuji Aoki	4. 巻 92
2. 論文標題 Possible Partially Disordered Sm State Coexisting with Heavy Quasiparticles in SmAu3Al7	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 034601 [8]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.034601	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 T. Morita, Y. Matsuzawa, S. Kumar, E. F. Schwier, K. Shimada, R. Higashinaka, T. D. Matsuda, Y. Aoki, N. L. Saini, and T. Mizokawa	4. 巻 103
2. 論文標題 Evolution of the Fermi surface in superconductor PrO _{1-x} F _x BiS ₂ (x=0.0, 0.3, and 0.5) revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 094510 [6]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.094510	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 R. Matsumoto, N. L. Saini, A. Giampietri, V. Kandyba, A. Barinov, R. Jha, R. Higashinaka, T. D. Matsuda, Y. Aoki, T. Mizokawa	4. 巻 90
2. 論文標題 Surface Electronic States and Inclining Surfaces in MoTe ₂ Probed by Photoemission Spectromicroscopy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 084704 [7]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.084704	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 Joe Kajitani, Ryoko Sagayama, Hajime Sagayama, Keisuke Matsuura, Takumi Hasegawa, Reiji Kumai, Youichi Murakami, Masaaki Mita, Takuya Asano, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki	4. 巻 90
2. 論文標題 Transverse-type Lattice Modulation in LaO _{0.5} F _{0.5} BiS ₂ : Possible Charge Density Wave Formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 103601 [5]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.103601	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 G. M. Pugliese, L. Tortora, E. Paris, Takanori Wakita, K. Terashima, A. Puri, Masanori Nagao, R. Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Y. Aoki, T. Yokoya, Takashi Mizokawa, Naurang L. Saini	4. 巻 1
2. 論文標題 The local structure of the BiS ₂ layer in RE(O,F)BiS ₂ determined by in-plane polarized x-ray absorption measurements	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physchem	6. 最初と最後の頁 250-258
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/physchem1030019	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 T. Matsumura, S. Michimura, T. Inami, C. H. Lee, M. Matsuda, H. Nakao, M. Mizumaki, N. Kawamura, M. Tsukagoshi, S. Tsutsui, H. Sugawara, K. Fushiya, T. D. Matsuda, R. Higashinaka, and Y. Aoki	4. 巻 102
2. 論文標題 Isotropic parallel antiferromagnetism in the magnetic field induced charge-ordered state of SmRu ₄ P ₁₂ caused by p-f hybridization	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 214444 [11]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.214444	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 Shin-ichi Kimura, Yuki Nakajima, Zenjiro Mita, Rajveer Jha, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, and Yuji Aoki	4. 巻 99
2. 論文標題 Optical evidence of the type-II Weyl semimetals MoTe ₂ and WTe ₂	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 195203 [7]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.99.195203	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 Hao Yuwen, Yosuke Goto, Rajveer Jha, Akira Miura, Chikako Moriyoshi, Yoshihiro Kuroiwa, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki and Yoshikazu Mizuguchi	4. 巻 58
2. 論文標題 Enhanced superconductivity by Na doping in SnAs-based layered compound Na _{1+x} Sn _{2-x} As ₂	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 083001 [5]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab2eb1	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 T. Sugimoto, E. Paris, K. Terashima, A. Barinov, A. Giampietri, T. Wakita, T. Yokoya, J. Kajitani, R. Higashinaka, T. D. Matsuda, Y. Aoki, T. Mizokawa, and N. L. Saini	4. 巻 100
2. 論文標題 Inhomogeneous charge distribution in a self-doped EuFBiS ₂ superconductor	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 064520 [6]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.064520	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 Rajveer Jha, Yosuke Goto, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki, Masanori Nagao, Isao Tanaka, and Yoshikazu Mizuguchi	4. 巻 9
2. 論文標題 Bulk superconductivity in a four-layer-type Bi-based compound $\text{La}_{202}\text{Bi}_{3}\text{Ag}_{0.6}\text{Sn}_{0.4}\text{S}_{5.7}\text{Se}_{0.3}$	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sci. Rep.	6. 最初と最後の頁 13346 [8]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-49934-z	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 Naoki Nakamura, Ryuji Higashinaka, Kengo Fushiya, Ryo Tsubota, Takashi U. Ito, Wataru Higemoto, Akiko Nakao, Ryoji Kiyonagi, Takashi Ohhara, Koji Kaneko, Tatsuma D. Matsuda, and Yuji Aoki	4. 巻 29
2. 論文標題 μSR and Neutron Scattering Studied on Possible Partially-Disordered Magnetic State Coexisting with Heavy Quasiparticles in SmPt_2Si_2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 012009 [6]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.012009	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 Tetsuro Kubo, Hideki Tou, Hisashi Kotegawa, Hisatomo Harima, Ryuji Higashinaka, Akihiro Nakama, Yuji Aoki, and Hideyuki Sato	4. 巻 29
2. 論文標題 Development of Short-range Correlations of 4f Electrons in the Non-Kramers Γ_3 System $\text{PrNb}_2\text{Al}_{20}$ at Low Temperatures Investigated by NMR Measurements	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 015003 [6]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.015003	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. J. Hu, W. C. Yu, Kwing To Lai, D. Sun, F. F. Balakirev, W. Zhang, J. Y. Xie, K. Y. Yip, E. I. Paredes Aulestia, Rajveer Jha, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Y. Yanase, Yuji Aoki, and Swee K. Goh	4. 巻 124
2. 論文標題 Detection of hole pockets in the candidate type-II Weyl semimetal MoTe_2 from Shubnikov-de Haas quantum oscillations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Phys. Rev.Lett.	6. 最初と最後の頁 076402 [6]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.124.076402	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 Rumi Omura, Eri Suto, Naoki Nakamura, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda and Yuji Aoki	4. 巻 30
2. 論文標題 Single Crystal Growth and Anomalous Magnetoresistance of Chiral Crystal α -IrSn4	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011018 [6]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JSPSC.30.011018	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 Ryotaro Sakatani, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, and Yuji Aoki	4. 巻 30
2. 論文標題 Anomalous Magnetoresistance of BiS2-based Layered Superconductor Eu3Bi2S4F4	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011059 [6]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JSPSC.30.011059	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 N. Nakamura, R. Higashinaka, Y. Aoki, D. Aoki, and T. D. Matsuda	4. 巻 30
2. 論文標題 Crystal Structure and Magnetic Properties for Single Crystal of YbTr2Al20 (Tr = Mo and Ta)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011062 [5]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JSPSC.30.011062	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 Ryuji Higashinaka, Yousuke Takahashi, Akira Yamada, Takumi Hasegawa, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki, and Hideyuki Sato	4. 巻 30
2. 論文標題 Single Crystal Structural Analysis and Specific Heat Property of LaAu3Al7 with Anisotropic Cage Structure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011127 [7]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JSPSC.30.011127	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 Takahiro Komagata, Kazuhei Wakiya, Yuki Sugiyama, Masatomo Uehara, Izuru Umehara, Naoki Nakamura, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki, Jun Gouchi, and Yoshiya Uwatoko	4. 巻 30
2. 論文標題 Structural and Magnetic Properties of a New Cubic Compound PrRu ₂ In ₂ Zn ₁₈	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011157 [5]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011157	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 Tetsuro Kubo, Hideki Tou, Ryoma Miyake, Haruki Matsuno, Hisashi Kotegawa, Hisatomo Harima, Ryuji Higashinaka, Akihiro Nakama, Yuji Aoki, Hideyuki Sato, Yoshihiko Ihara, Takayuki Goto, Michihiro Hirata, and Takahiko Sasaki	4. 巻 30
2. 論文標題 27Al-NMR/NQR Spectral Analysis of Single Crystal PrTa ₂ Al ₂₀	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011158 [7]
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011158	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66件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 16件)

1. 発表者名 矢沼彩乃, 中村直貴, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二:
2. 発表標題 カイラル結晶 α -RhSn ₄ の異方的な電子輸送特性
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 中村直貴, 大村瑠美, 千葉優馬, 東中隆二, 青木勇二, 松田達磨
2. 発表標題 カイラル化合物IrGe ₄ の低温物性測定と超伝導特性
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 嶋田隼輔, 中村直貴, 矢沼彩乃, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 擬二次元金属beta-IrSn4 が示す異常な線形磁気抵抗
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 東中隆二, 岩見匠真, 斉藤光亮, 伊藤孝, 中村惇平, 髭本亘, 神戸振作, 幸田章宏, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 Sm 強相関化合物SmAu ₃ Al ₇ の μ SR 実験による基底状態の探索
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 Md Asif Afzal, Nazir Ahmed, Ryo Tsubota, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki
2. 発表標題 Superconductivity in chiral structure Y ₃ Rh ₄ Ge ₁₃
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 Yuyang Dong, Yosuke Arai, Kenta Kuroda, Misayuki OchiA, Natsumi TanakaB, Hiroaki Tanaka, Yuxuan Wan, Kiyohisa TanakaC, Shin-ichiro IdetaC, Takayuki MuroD, Tatsuma D. MatsudaB, Takeshi Kondo
2. 発表標題 Electronic structure of skyrmion-hosting Gd ₂ PdSi ₃ revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy
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 矢沼彩乃, 中村直貴, 大村瑠美, 千葉優馬, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 播磨尚朝
2. 発表標題 カイラル構造を持つ TrX_4 (Tr: Rh, Ir, X: Ge, Sn) における輸送特性とフェルミ面の研究
3. 学会等名 日本物理学会2022 年春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 久保徹郎, 藤秀樹, 小手川恒, 播磨尚朝, 東中隆二, 中間章浩, 青木勇二, 佐藤英行, 井原慶彦, 後藤貴行, 平田倫啓, 佐々木孝彦
2. 発表標題 単結晶 $\text{PrNb}_2\text{Al}_{10}$ のNMR 緩和率測定
3. 学会等名 日本物理学会2022 年春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩見匠真, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 $\text{SmTi}_2\text{Al}_{10}$ のAl サイトへのZn, Cd 置換効果
3. 学会等名 日本物理学会2022 年春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小林洋大, KEIKO WIDYANISA, 星翔太, 荒瀬将太郎, 松浦航, 伊賀文俊, 原嘉昭, 金子耕土, 東中隆二, 青木勇二, 松田達磨, 八方直久, 林好一, 大山研司
2. 発表標題 希土類かご状物質での局所原子揺らぎの観測
3. 学会等名 日本物理学会2022 年春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 雀部矩正, 河端拓, 明渡悠, 阿部晃大, 松本孝之, 下笠諒平, 保井晃, 河村直己, 池永英司, 筒井智嗣, 佐藤仁, 松田達磨, 渡辺真仁, 魚住孝幸, 水牧仁一郎, 三村功次郎
2. 発表標題 量子臨界物質YbRh ₂ Si ₂ の硬X線分光理論
3. 学会等名 日本物理学会2022年春季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryuji Higashinaka, Takuma Iwami, Md Asif Afzal, Tatsuma D Matsuda, and Yuji Aoki
2. 発表標題 Substitution effects of Zn or Cd for Al in SmTi ₂ Al ₂₀
3. 学会等名 29th International Conference on Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tetsuro Kubo Hideki Tou, Hisashi Kotegawa, Hisatomo Harima, Ryuji Higashinaka, Akihiro Nakama, Yuji Aoki, Hideyuki Sato, Yoshihiko Ihara, Takayuki Goto, Michihiro Hirata, Takahiko Sasaki
2. 発表標題 Non-Kramers Crystalline-Electric-Field Doublet-Triplet Excitation and Slow Dynamics in PrNb ₂ Al ₂₀ Studied by Nuclear Magnetic Resonance
3. 学会等名 29th International Conference on Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松田達磨, 清藤真由子, N. Ahmed, 中村直貴, 東中隆二, 山下愛智, 水口佳一, 青木勇二
2. 発表標題 カゴ状物質Ir ₃ Ge ₇ の熱物性研究
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 林元輝, 大川万里男, 中村直貴, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 北村未歩, 志賀大亮, 組頭広志, N. L. Saini, 溝川貴司
2. 発表標題 ARPES によるカイラル結晶IrGe ₄ の電子状態
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 田中なつみ, 嶋田隼輔, 中村直貴, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 Gd ₂ PdSi ₃ のSkyrmion 相におけるTopological Hall 効果の磁場方向依存性
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 林元輝, 山本陽太郎, 大川万里生, 中村直貴, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 小澤健一, 北村未歩, Marek Kopciuszynski, Alexey Barinov, Naurang. L. Saini, 溝川貴司
2. 発表標題 ARPESによるカイラル結晶IrGe ₄ , IrSn ₄ の電子状態
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 東中隆二, 北川紘章, 金子耕士, 伊藤孝, 大原高志, 田端千紘, 鬼柳亮嗣, 萩原雅人, 中尾朗子, 神戸振作, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 SmAu ₃ Al ₇ が示す重い電子状態と共存した部分無秩序相における磁気構造
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 北川紘章, 東中隆二, 金子耕士, 伊藤孝, 大原高志, 田端千紘, 鬼柳亮嗣, 萩原雅人, 中尾朗子, 神戸振作, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 単結晶中性子回折によるSmAu ₃ Al ₇ が示す部分無秩序相の研究
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 有長祐人, 濱本諭, 近藤佑宥, 藤原秀紀, 西本幸平, 姫野良介, 木須孝幸, 中田惟奈, 今田真, 田中新, 中川広野, 山崎篤志, 東谷篤志, 玉作賢治, 矢橋牧名, 石川哲也, 山田瑛, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 関山明
2. 発表標題 内殻硬X線光電子線二色性による反強磁性体SmPt ₂ Si ₂ における4f 軌道対称性の研究
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 島岩泰暉, 密岡拓心, 溝川貴司, 大村瑠美, 千葉優馬, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 島田賢也, Shiv Kumar, Eike F. Schwier, A. Barinov, V. Kandyba, A. Giampietri, N.L. Saini
2. 発表標題 角度分解光電子分光によるカイラル結晶IrGe ₄ の電子状態
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 平岡良太, 中村直貴, 東中隆二, 青木勇二, 松田達磨
2. 発表標題 3D ディラック電子系Bi _{1-x} Sbx の均一単結晶育成と輸送特性
3. 学会等名 日本物理学会2021 年春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 矢沼彩乃, 中村直貴, 千葉優馬, 嶋田隼輔, 田村知真, 東中隆二, 青木勇二, 松田達磨
2. 発表標題 カイラルな結晶構造を持つ α -RhSn ₄ の単結晶育成と物性測定
3. 学会等名 日本物理学会2021 年春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村直貴, 千葉優馬, 東中隆二, 青木勇二, 松田達磨
2. 発表標題 カイラルな結晶構造を持つIrGe ₄ のdHvA 効果の測定
3. 学会等名 日本物理学会2021 年春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 久保徹郎, 東中隆二, 宮脇瑠美佳, 山田瑛, 松田達磨, 青木勇二, 平田倫啓, 佐々木孝彦
2. 発表標題 PrT ₂ Al ₂₀ (T: Mo, W) のNMR による研究
3. 学会等名 日本物理学会2021 年春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松村武, 道村真司, 稲見俊哉, 李哲虎, 松田雅昌, 中尾裕則, 水牧仁一朗, 河村直己, 筒井智嗣, 塚越舜, 菅原仁, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 SmRu ₄ P ₁₂ 磁場誘起電荷秩序相における長短型反強磁性と格子変調
3. 学会等名 日本物理学会2021 年春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坪田 椋, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 高い近藤温度を持つ希土類内包力コ状物質Sm ₃ Rh ₄ Ge ₁₃ の強相関電子物性
3. 学会等名 日本物理学会2021 年春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryotaro Sakatani, Ryuji Higashinaka, Hideaki Endo, Joe Kajitani, Tatsuma D. Matsuda and Yuji Aoki
2. 発表標題 Nonmetallicity in self-doped BiS ₂ -based Eu ₃ Bi ₂ S ₄ F ₄ : single crystal study
3. 学会等名 International Conference on Frontiers of Correlated Electron Sciences 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 R. Higashinaka, A. Yamada, T. D. Matsuda and Y. Aoki
2. 発表標題 Unconventional strongly correlated electronic states induced by multiple degrees of freedom in cubic Sm-based compounds
3. 学会等名 J-Physics 2019, International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Kubo, H. Tou, R. Miyake, H. Matsuno, H. Kotegawa, H. Harima, R. Higashinaka, A. Nakama, Y. Aoki, H. Sato, Y. Ihara, T. Goto, M. Hirata, and T. Sasaki
2. 発表標題 Development of slow fluctuations at low temperatures in PrNb ₂ Al ₁₀ revealed by ²⁷ Al- and ⁹³ Nb-NMR measurements
3. 学会等名 J-Physics 2019, International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 N. Nakamura, R. Higashinaka, K. Fushiya, R. Tsubota, T. U Ito, W. Higemoto, A. Nakao, R. Kiyanagi, T. Ohhora, K. Kaneko, T. D. Matsuda and Y. Aoki:
2 . 発表標題 Investigations of an anomalous partial magnetic ordered state coexisting with heavy electron state of SmPt ₂ Si ₂
3 . 学会等名 J-Physics 2019, International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Rajaveer Jha, Yosuke Goto, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki, Masanori Nagao, Yoshikazu Mizuguchi
2 . 発表標題 Bulk superconductivity in La ₂ O ₂ M ₄ S ₆ -type layered oxchalcogenide La ₂ O ₂ Bi ₃ AgO ₆ Sn _{0.4} S _{5.7} Se _{0.3}
3 . 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Jianyu Xie, Wei Zhang, Esteban Ignacio Paredes Aulestia, Yajian Hu, Kwing To Lai, Rajveer Jha, Ryuji Higashinaka, T.D. Matsuda, Yuji Aoki, Swee.Kuan Goh:
2 . 発表標題 Electrical transport of thin Im samples under high pressure in a diamond anvil cell
3 . 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ryuji Higashinaka, Yosuke Takahashi, Hayato, Masuda, Akira Yamada, Tatsuma D Matsuda, Yuji Aoki
2 . 発表標題 Anisotropic response of strongly correlated electronic behavior to magnetic eld in SmAu ₃ Al ₇ with anisotropic cage structure.
3 . 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Hajime Sagayama, Joe Kajitani, Ryoko Sagayama, Takumi Hasegawa, Reiji Kumai, Youichi Murakami, Keisuke Matsuura, Masaaki Mita, Takuya Asano, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki:
2. 発表標題 Super lattice structure in BiS ₂ layered superconductor La _{0.5} F _{0.5} BiS ₂
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuji Aoki, Ryotaro Sakatani, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda
2. 発表標題 Scaling in the Giant Magnetoresistance of Layered Compound Eu ₃ Bi ₂ S ₄ F ₄
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tatsuma D. Matsuda, Naoki Nakamura, Miharuru Kishimoto, Sumire Ichinose, Ryuji Higashinaka, Ai Nakamura, Dai Aoki, Hisatomo Harima, Yuji Aoki
2. 発表標題 The First Discovery of Superconducting State and Fermi Surface Properties of Yb _{0.5} S ₄ B ₁₂
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tetsuro Kubo, Hideki Tou, Ryoma Miyake, Haruki Matsuno, Hisashi Kotegawa, Hisatomo Harima, Ryuji Higashinaka, Akihiro Nakama, Yuji Aoki, Hideyuki Sato, Yoshihiko Ihara, Takayuki Goto, Takahiko Sasaki:
2. 発表標題 NMR Study of the Microscopic Inhomogeneity in the Non-Kramers System PrT ₂ Al ₂₀ (T=Nb, Ta)
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Rumi Omura, Eri Suto, Yuma Chiba, Naoki Nakamura, Mihar Kishimoto, Ryuji Higashinaka, Tatsuma D. Matsuda, Yuji Aoki
2. 発表標題	Crystal Growth and Transport Property Measurements of Chiral Crystal α -IrSn ₄ and α -IrGe ₄
3. 学会等名	International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Ryotaro Sakatani, Ryuji Higashinaka, Tatusma D. Matsuda, Yuji Aoki
2. 発表標題	Transport Properties of BiS ₂ -Based Superconductor Eu ₃ Bi ₂ S ₄ F ₄ : Comparison Between Single Crystals and Polycrystals.
3. 学会等名	International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES) 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Naoki Nakamura, Ryuji Higashinaka, Yuji Aoki, Hideyuki Sato, Dai Aoki, Tatsuma D. Matsuda
2. 発表標題	The First Discovery of superconductivity in Yb-based compounds YbTr ₂ Al ₁₂ O (Tr = Mo, Ta)
3. 学会等名	Materials Researchmeeting 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	青木勇二
2. 発表標題	磁性イオンにより制御可能なスピン軌道強結合電子の巨大磁気抵抗(領域8 シンポジウム「BiS ₂ 系層状化合物における超伝導発現機構と新規な物性」)
3. 学会等名	日本物理学会2019 年秋季大会 (招待講演)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 千葉優馬, 大村瑠美, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 カイラル構造を持つIrGe ₄ の単結晶育成と物性測定
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 守田智洋, 岡本陽平, 松澤悠, 溝川貴司, Eike Schwier, 島田賢也, Naurang Saini, 梶谷丈, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 Pr(0,F)BiS ₂ のPr 原子価とフェルミ面
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 鳥岩泰暉, 密岡拓心, 溝川貴司, 大村瑠美, 千葉優馬, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 有田将司, A. Barinov, V. Kandyba, A. Giampietri, N. L. Saini :
2. 発表標題 カイラル結晶構造を持つIrGe ₄ の光電子分光
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 久保徹郎, 藤秀樹, 三宅遼磨, 松野治貴, 小手川恒, 播磨尚朝, 東中隆二, 中間章浩, 青木勇二, 佐藤英行, 井原慶彦, 後藤貴行, 平田倫啓, 佐々木孝彦
2. 発表標題 PrT ₂ Al ₁₀ (T = Nb, Ta) における超微細結合の27Al-および93Nb-NMR による研究
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 松田達磨, 岸本美晴, 大村瑠美, 後藤陽介, 水口佳一, 東中隆二, 青木勇二
2. 発表標題 Yb ₅ Ir ₆ Sn ₁₈ における非フェルミ液体的低温物性異常
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 中村直貴, 東中隆二, 青木勇二, 佐藤英行, 青木大, 松田達磨
2. 発表標題 新Yb 系超伝導体YbTr ₂ Al ₂₀ (Tr = Mo, Ta)の超伝導特性とフェルミ面の特性
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 濱本諭, 藤原秀紀, 木須孝幸, 東谷篤志, 山崎篤志, 今田真, 田中新, 玉作賢治, 矢橋牧名, 石川哲也, 中村直貴, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 関山明
2. 発表標題 充填スクッテルダイト化合物PrFe ₄ P ₁₂ に対する硬X線内殻光電子線二色性の観測
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 神戸振作, 酒井宏典, 徳永陽, 芳賀芳範, 増田隼人, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 重い電子系SmAu ₃ Al ₇ のAl-NMR
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 坪田 椋, 伏屋健吾, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 SmPt ₂ Si ₂ における異常磁気秩序相の高純度単結晶を用いた検証
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 内藤康氏, 工藤一輝, 有馬寛人, 辺土正人, Rajveer Jha, 後藤陽介, 松田達磨, 青木勇二, 水口佳一, 松林和幸
2. 発表標題 LaOBiPbS ₃ およびLa ₂ O ₂ Bi ₃ AgS ₆ における圧力誘起超伝導と高圧下における電気輸送特性
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 長谷川巧, 荻田典男, 大村瑠美, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 BiS ₂ 系物質における局所構造乱れのラマン散乱測定
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 東中隆二, 増田隼人, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 異方的な力ゴ構造を持つSmAu ₃ Al ₇ の電気輸送特性
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 井角元, 水牧仁一朗, 雀部矩正, 保井晃, 明渡悠, 河端拓, 下笠諒平, 柴垣善則, 河村直己, 池永英司, 筒井智嗣, 佐藤仁, 魚住孝幸, 松田達磨, 大貫惇睦, 三村功次郎
2. 発表標題 共鳴硬X線光電子分光によるCe122の電子状態の研究
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 平岡良太, 中村直貴, 東中隆二, 青木勇二, 松田達磨
2. 発表標題 3次元ディラック電子系Bi1-xSbxの単結晶育成と輸送特性
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 坪田棕, 東中隆二, 筒井智嗣, 新田清文, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 希土類内包型カゴ構造を持つSm3Tr4Ge13の強相関電子物性
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 松村武, 塚越舜, 河村直己, 水牧仁一朗, 稲見俊哉, 道村真司, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 共鳴X線回折とXMCDによるSmRu4P12の磁場誘起電荷秩序状態の研究
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 中村直貴, 宮脇瑠美佳, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 LaTr ₂ Al ₁₂ O (Tr = Mo, W) の単結晶育成と低温物性測定
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 濱本諭, 近藤佑宥, 藤原秀紀, 木須孝幸, 東谷篤志, 山崎篤志, 今田真, 田中新, 玉作賢治, 矢橋牧名, 石川哲也, 中村直貴, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 関山明
2. 発表標題 充填スクッテルライト化合物PrFe ₄ P ₁₂ に対する直線偏光依存硬X 線内殻光電子分光
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 有長祐人, 濱本諭, 近藤佑宥, 藤原秀紀, 西本幸平, 姫野良介, 木須孝幸, 中田惟奈, 今田真, 中川広野, 山崎篤志, 東谷篤志, 玉作賢治, 矢橋牧名, 石川哲也, 山田瑛, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二, 関山明
2. 発表標題 内殻硬X線光電子線二色性による反強磁性体SmPt ₂ Si ₂ の4f 軌道対称性研究
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 神戸振作, 酒井宏典, 徳永陽, 芳賀芳範, 増田隼人, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 重い電子系SmAu ₃ Al ₇ のAl-NMR 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 青木勇二, 大村瑠美, 千葉優馬, 中村直貴, 東中隆二, 松田達磨
2. 発表標題 カイラル結晶構造を持つIrGe ₄ の電子輸送特性
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 有馬寛人, Y. Yuan, 内藤康氏, 工藤一輝, 矢藤優佑, Rajveer Jha, 後藤陽介, 水口佳一, 松田達磨, 青木勇二, 松林和幸
2. 発表標題 BiS ₂ 系層状化合物の温度-圧力相図
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 佐賀山遼子, 佐賀山基, 梶谷丈, 山本直季, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 放射光X 線によるPrOBiS ₂ の構造相転移に関する研究
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 長谷川巧, 荻田典男, 大村瑠美, 東中隆二, 松田達磨, 青木勇二
2. 発表標題 LaOBiS ₂ におけるソフトモードのラマン散乱測定
3. 学会等名 日本物理学会第75 回年次大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

東京都立大学大学院理学研究科物理学専攻「年次報告」
http://www.phys.se.tmu.ac.jp/?page_id=51

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
研究協力者	松田 達磨 (Matsuda Tatsuma)		
研究協力者	東中 隆二 (Higashinaka Ryuji)		

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		
イタリア	ローマ・ラ・サピエンツァ大	欧州シンクロトロン放射光研究所	
フランス	グルノーブル国立研究所	Institut Laue-Langevin	
スイス	Paul Scherrer Institut		
中国	The Chinese University of Hong Kong	City University of Hong Kong	
米国	Los Alamos National Laboratory		