

令和 4 年 5 月 26 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H01165

研究課題名(和文) 極限光源光電子分光によるトポロジカル磁性体の研究

研究課題名(英文) Topological magnets studied by extreme light source photoemission spectroscopy

研究代表者

近藤 猛 (Takeshi, Kondo)

東京大学・物性研究所・准教授

研究者番号：40613310

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：希土類化合物は、局在f軌道と伝導電子の相互作用による豊かな物性を示す。しかし、結晶場分裂は数ミリ電子ボルトに過ぎないため、結晶場集団励起に伴う電子の性質は明らかにされていない。我々は、レーザー角度分解光電子分光を用いてネール温度以下の異常な磁気転移「悪魔の階段」を通してCeSbの低エネルギー電子構造を調べた。伝導電子と4f軌道の四重極結晶場励起で生じる電子-ボゾン結合によって7 meVにキック構造をもたらすことを明らかにした。この結合強度は強く、悪魔の階段転移の際に異常なステップ状の増大を示す「多極子ポーラロン」と名付ける新しいタイプの準粒子が明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

CeSbの「悪魔の階段」では、伝導電子と局在4f結晶場励起が電子-ボゾン結合することで「多極子ポーラロン」という新しい準粒子が形成されていることが解明された。さらに、この電子-ボゾン結合は「悪魔の階段」の秩序配列に敏感に反応し、相互作用の強さを自在に変化させていることも明らかになった。この結果は、温度・圧力・磁場などの条件でCeSbの長周期磁気配列を制御することにより、電気輸送特性を劇的に変化させることが可能であることを示している。このような機構を今後さらに研究することで、スピトロニクスデバイスへ向けた磁性材料設計の新たな展開が期待される。

研究成果の概要(英文)：Rare-earth compounds exhibit rich phenomena induced by the interplay between localized f orbitals and conduction electrons. However, since the energy scale of the crystal-electric-field splitting is only a few millielectronvolts, the nature of the mobile electrons accompanied by collective crystal-electric-field excitations has not been unveiled. Here, we examine the low-energy electronic structures of CeSb through the anomalous magnetostructural transitions below the Neel temperature, ~ 17 K, termed the 'devil's staircase', using laser angle-resolved photoemission spectroscopy. We report another type of electron-boson coupling between mobile electrons and quadrupole crystal-electric-field excitations of the 4f orbitals, which renormalizes the Sb 5p band prominently, yielding a kink at ~ 7 meV. This coupling strength is strong and exhibits anomalous step-like enhancement during the devil's staircase transition, unveiling a new type of quasiparticle, named the 'multipole polaron'.

研究分野：固体物性

キーワード：光電子分光

1. 研究開始当初の背景

これまでの物性研究の主な舞台は、電子相関とスピン軌道相互作用のどちらか一方を有する物質であった。強い電子相関と強いスピン軌道相互作用の両者を兼ね備えた電子系は未開拓であり、新奇なトポロジカル量子相が理論予想されることから、次なるフロンティアとして注目されている。昨今次々と報告される弱相関なトポロジカル量子相に関する実験結果は、理論予想を忠実に再現するものがほとんどで、理論先攻型の研究テーマと言える。対称的に、強相関を舞台とするトポロジカル状態は、第一原理計算でも再現しきれない新奇量子相が発現する可能性を秘めている。本研究は、極限光電子分光(極限レーザーを用いた高分解能な角度・スピン・時間分解光電子分光)を駆使する直接バンド観察を通じて、理論研究を駆り立てる実験先攻型の研究を目指すことで「極限光源光電子分光によるトポロジカル磁性体の研究」に貢献することを目的とする。

2. 研究の目的

Ce モノプникタイド物質群 (CeP, CeAs, CeSb, CeBi) は複雑な磁気転移を示す。プникタイド元素を変化させることでスピン軌道相互作用の大きさを系統的に変化させることができ、バンド反転を伴うトポロジカル相図を描くことができる。本研究では、特にわずかに 10 K の狭い温度範囲でスピンの長周期配列を 7 回も移り変える逐次的な相転移を示す CeSb に着目して研究した。この特殊な相転移現象の下で選択的に形成されるスピン配列は、通常の磁性体では実現しえないほどの長い周期 (20 倍以上の周期) になる。この異様なスピン配列の相転移現象は、その複雑さから「悪魔の階段」と呼ばれ、1977 年に観測されたのち、それを引き起こすメカニズムは 40 年以上も長く謎として残されてきた。その電子状態の詳細を解明する。

3. 研究の方法

「悪魔の階段」で変化するスピン配列と伝導電子との関係を超高分解能レーザー角度光電子分光で測定することで、「悪魔の階段」を誘発するメカニズムを調べる。本来自由に動き回るはずの伝導電子が、局在スピンとの強い相互作用を受け入れて束縛状態に陥ることと引き換えに、擬ギャップ状態を形成してエネルギー利得を得ることが「悪魔の階段」を引き起こす要因となっていることを突き止める。

4. 研究成果

CeSb の「悪魔の階段」では、Ce の局在 4f 結晶場による磁気モーメントが異常なまでに長周期の反強磁性構造を組み、その配列が温度・磁場・圧力といった外部パラメータによって逐次的に変化する (図 1)。この「悪魔の階段」では輸送特性の変化や半金属的な電子バンド構造の劇的な再構成が観測されるなど、磁気相転移に伴って伝導電子の振る舞いが大きく変化することが知られており、局在 4f 結晶場と伝導電子の間に強い相互作用が示唆されていた。

我々がこうした相互作用に注目し、多極子ポーラロンという新しい準粒子を解明するに至った大事な成果は、角度分解光電子分光 (ARPES) によるキंक構造の観測である。キंक構造とは電子ボゾン結合に伴って伝導電子のバンド分散に現れる折れ曲がりのことであり、ボゾンとの相互作用を通して伝導電子の有効質量が大きくなったことに対応する。つまり、電子状態のキंक構造を観測することにより、電子が電子ボゾン結合によって準粒子を形成していることがわかる。本研究では、東大物性研で開発されたレーザー ARPES 装置を利用して CeSb の電子状態を詳細に調べることにより、このキंक構造を見出した。

図 2b-2e に最低温相 (AF 相) で測定した CeSb の ARPES 結果を示す。図 2b, 2c は Γ 点付近 (図 2a の黄平面) で測定したフェルミ面マッピングの結果と $k_y=0$ の運動量カット

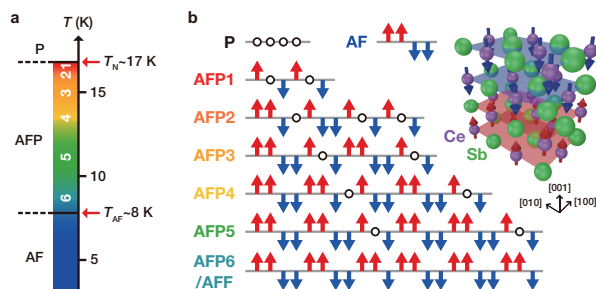


図 1: CeSb の「悪魔の階段」における磁気構造。(a) 無磁場下における「悪魔の階段」の磁気相図。(b) 各相における磁気構造の概略図。右上の挿入図は AF 相における磁気配列のイメージ。

(図 2a, 2b の白矢印) で測定した ARPES バンド分散である。フェルミ準位近傍のより詳細な電子状態を調べるため、図 2b の破線枠で示すエネルギー・運動量範囲を図 2d に拡大した。バンド分散が大きく折れ曲がっており、電子ボゾン結合に伴うキंक構造が現れていることが見て取れる。この ARPES 画像に対して各エネルギーにおける光電子強度分布のピーク位置を追跡したところ (図 2e)、キंक構造はフェルミ準位以下 ~ 7 meV のエネルギー位置に現れていることが明らかになった。このエネルギーが伝導電子と相互作用するボゾンのエネルギーに対応する。したがって、CeSb の伝導電子が ~ 7 meV のエネルギーを持つボゾンと電子ボゾン結合することにより、準粒子を形成していることが明らかになった。

この電子ボゾン結合を理解するには ~ 7 meV のエネルギーを持つボゾンの正体を明らかにすることが必要となる。しかしながら、 ~ 7 meV というエネルギーは、CeSb の場合、光学フォノンのようなこれまでに電子ボゾン結合が見出されている素励起のエネルギーと対応しないため、ボゾンの正体として他の素励起を検討する必要がある。そこで、我々は局在 4f 結晶場と伝導電子との相互作用に注目し、 ~ 7 meV のエネルギーを持つボゾンが局在 4f 結晶場励起に由来した素励起であることを示すために、レーザーラマン分光を行なって CeSb の 4f 結晶場準位を決定した。

図 2g, 2h にレーザーラマン分光測定の結果を示す。実験では CeSb に加えて、参照物質として LaSb のラマンスペクトルも測定した。LaSb は CeSb から 4f 電子を取り除いた物質であるため、両物質のラマンスペクトルを比較することで 4f 結晶場励起について考察することができる。実際に比較してみると、CeSb にのみ 2 つのピーク構造が現れており、4f 結晶場励起による素励起が観測されていることがわかる。この結果から決定した CeSb の「悪魔の階段」における 4f 結晶場スキームを図 2f に示す。ここで $\Gamma_{80} \leftrightarrow \Gamma_8^*$ の結晶場励起に注目すると、この素励起は ~ 6 meV のエネルギーを持っており、我々の探していた ~ 7 meV のボゾンとエネルギーが良く一致する。このことから、 ~ 7 meV のエネルギーを持つボゾンは $\Gamma_{80} \leftrightarrow \Gamma_8^*$ の結晶場励起であり、このボゾンが伝導電子と相互作用した新しい種類の準粒子が CeSb の「悪魔の階段」で形成されていることが明らかとなった。

この準粒子は、伝導電子が $\Gamma_{80} \leftrightarrow \Gamma_8^*$ 結晶場励起との相互作用を通して、周囲の 4f 結晶場を励起しながら結晶中を伝播する姿 (図 2i) として理解できる。 $\Gamma_{80} \leftrightarrow \Gamma_8^*$ 結晶場励起は $\Delta J_z = 2$ であり、局在 4f 電子のスピンと軌道が結合した多極子の自由度を持つことから、我々はこの新しい準粒子を「多極子ポーラロン」と命名した。

最後に我々は、この多極子ポーラロンが「悪魔の階段」の中でどのような振る舞いを示すのか、その温度依存性をレーザー ARPES で測定した (図 3)。図 3a に、この測定の結果を示す。 ~ 7 meV のキंक構造は AF 相だけでなく、より高温の AFP 相でも現れており、多極子ポーラロンが「悪魔の階段」全体で形成されていることが確認された。しかしその一方で、キंक構造の折れ曲がり具合が温度と共に変化していることがわかった。この折れ曲がり具合は電子ボゾン結合の強さ、つまり、伝導電子がどれほど強くボゾンと相互作用しているかを表

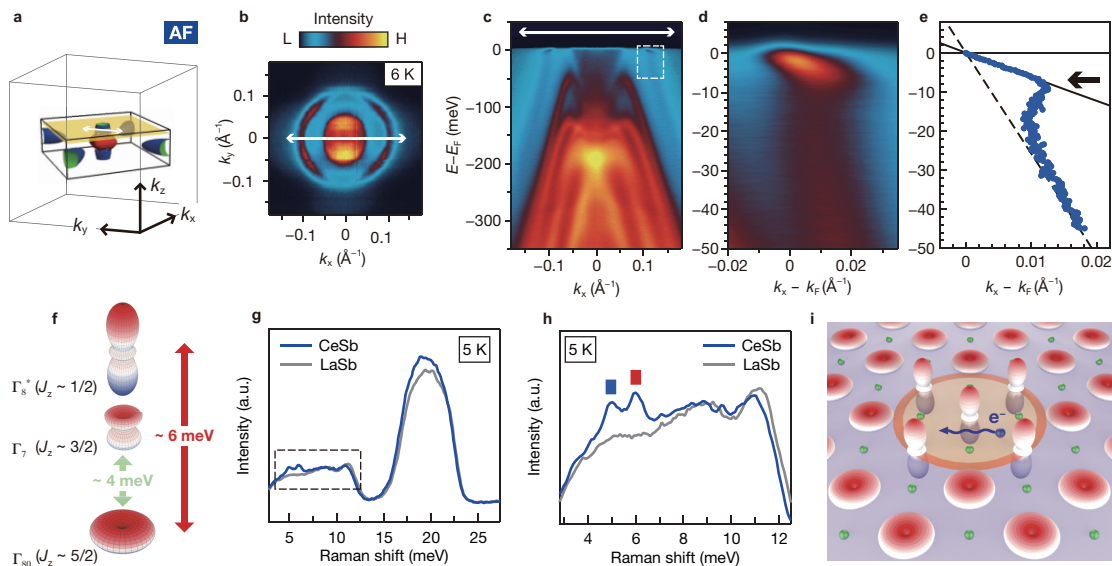


図 2: CeSb のレーザーARPES、レーザーラマン分光の結果と「多極子ポーラロン」。(a) CeSb の AF 相におけるフェルミ面の理論計算とブリルアンゾーン。(b) Γ 点付近 ((a) の黄平面) のフェルミ面マッピング結果。(c, d) $k_y = 0$ ((a, b) の白矢印) の運動量カットで測定した ARPES バンド分散とその拡大図 (破線枠)。(e) (d) のバンド分散を追跡したピークプロット。(f) レーザーラマン分光により決定された CeSb の「悪魔の階段」の 4f 結晶場スキーム。(g, h) CeSb と LaSb のラマンスペクトルとその拡大図 (破線枠)。(i) 多極子ポーラロンのイメージ。

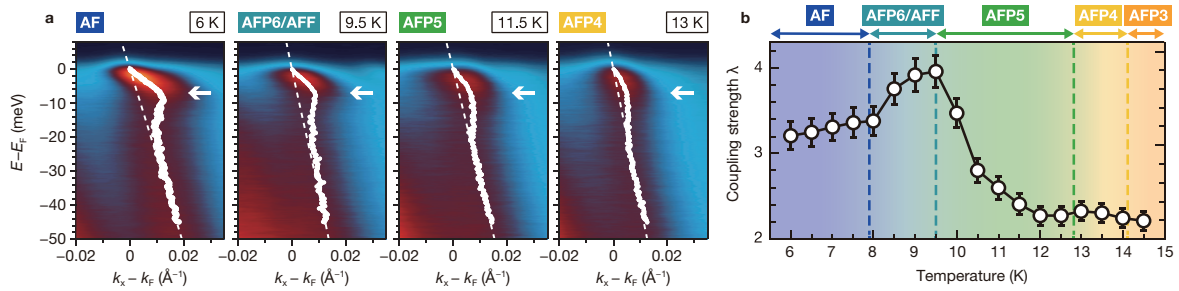


図 3: 「悪魔の階段」における多極子ポーラロン。(a) レーザーARPES で観測したキック構造の温度依存性。(b) キック構造の折れ曲がり具合から解析した電子ボゾン結合の強さの温度依存性。

す。したがって、この結果から、多極子ポーラロンを形成する電子ボゾン結合の強さが「悪魔の階段」の中で温度と共に変化していることが明らかになった。

各温度でのキック構造の折れ曲がり具合から定量的に解析した電子ボゾン結合の強さを、図 3b に示す。電子ボゾン結合の強さは、AF 相 \leftrightarrow AFP6/AFP 相や AFP6/AFP 相 \leftrightarrow AFP5 相といった「悪魔の階段」の磁気相転移と共にステップ状に変化していることがわかる。この結果から、CeSb の多極子ポーラロンは「悪魔の階段」で生じる各磁気配列周期の変調に敏感に反応しており、その中で伝導電子と $\Gamma_{80} \leftrightarrow \Gamma_8^*$ 結晶場励起によるボゾンとの電子ボゾン結合の強さを自在に変化させていることが明らかになった。

本研究により、CeSb の「悪魔の階段」では、伝導電子と局在 4f 結晶場励起が電子ボゾン結合することで「多極子ポーラロン」という新しい準粒子が形成されていることが解明された。さらに、この電子ボゾン結合は「悪魔の階段」の秩序配列に敏感に反応し、相互作用の強さを自在に変化させていることも明らかになった。この結果は、温度・圧力・磁場などの条件で CeSb の長周期磁気配列を制御することにより、電気輸送特性を劇的に変化させることが可能であることを示している。このような機構を今後さらに研究することで、スピトロニクスデバイスへ向けた磁性材料設計の新たな展開が期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件（うち査読付論文 34件／うち国際共著 31件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 K. Kuroda, K. Yaji, R. Noguchi, A. Harasawa, S. Shin, T. Kondo, and F. Komori.	4. 巻 105
2. 論文標題 Visualization of optical polarization transfer to photoelectron spin vector emitted from a spin-orbit coupled surface state	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L121106(1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.L121106	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. Tanaka, S. Okazaki, K. Kuroda, R. Noguchi, Y. Arai, S. Minami, S. Ideta, K. Tanaka, D. Lu, M. Hashimoto, V. Kandyba, M. Cattelan, A. Barinov, T. Muro, T. Sasagawa, and T. Kondo.	4. 巻 105
2. 論文標題 Large anomalous Hall effect induced by weak ferromagnetism in the noncentrosymmetric antiferromag- net CoNb3S6	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L121102(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.L121102	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 Y. Wan, L. Wang, K. Kuroda, P. Zhang, K. Koshiishi, M. Suzuki, J. Kim, R. Noguchi, C. Bareille, K. Yaji, A. Harasawa, S. Shin, S.-W. Cheong, A. Fujimori, and T. Kondo.	4. 巻 105
2. 論文標題 Selective observation of surface and bulk bands in polar WTe2 by laser-based spin- and angle-resolved photoemission spectroscopy.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 085421(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.085421	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 Y. Arai, K. Kuroda, T. Nomoto, Z. H. Tin, S. Sakuragi, C. Bareille, S. Akebi, K. Kurokawa, Y. Kinoshita, W.-L. Zhang, S. Shin, M. Tokunaga, H. Kitazawa, Y. Haga, H. S. Suzuki, S. Miyasaka, S. Tajima, K. Iwasa, R. Arita, and T. Kondo.	4. 巻 21
2. 論文標題 Multipole polaron in the devil 's staircase of CeSb	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Materials	6. 最初と最後の頁 410-416
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41563-021-01188-9	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 該当する

1. 著者名 R. Noguchi, K. Kuroda, M. Kawamura, K. Yaji, A. Harasawa, T. Imori, S. Shin, F. Komori, T. Ozaki, and T. Kondo.	4. 巻 104
2. 論文標題 Scaling law for Rashba-type spin splitting in quantum-well films	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L180409(1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.L180409	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. Ayres, M. Berben, M. Ceulo, Y.-T. Hsu, E. van Heumen, Y. Huang, J. Zaanen, T. Kondo, T. Takeuchi, J. R. Cooper, C. Putzke, S. Friedemann, A. Carrington and N. E. Hussey.	4. 巻 595
2. 論文標題 Incoherent transport across the strange-metal regime of overdoped cuprates	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 661-666
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-021-03622-z	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 C. Lin, M. Ochi, R. Noguchi, K. Kuroda, M. Sakoda, A. Nomura, M. Tsubota, P. Zhang, C. Bareille, K. Kurokawa, Y. Arai, K. Kawaguchi, H. Tanaka, K. Yaji, A. Harasawa, M. Hashimoto, D. Lu, S. Shin, R. Arita, S. Tanda, T. Kondo.	4. 巻 20
2. 論文標題 Visualization of the strain-induced topological phase transition in a quasi-one-dimensional superconductor TaSe3	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Materials	6. 最初と最後の頁 1093-1099
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41563-021-01056-6	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 C. Putzke, S. Benhabib, W. Tabis, J. Ayres, Z. Wang, L. Malone, S. Licciardello, J. Lu, T. Kondo, T. Takeuchi, N. E. Hussey, J. R. Cooper and A. Carrington.	4. 巻 17
2. 論文標題 Reduced Hall carrier density in the overdoped strange metal regime of cuprate supercond	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Physics	6. 最初と最後の頁 826-832
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41567-021-01197-0	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 Y.-T. Hsu, M. Berben, M. Ceulo, S. Adachi, T. Kondo, T. Takeuchi, Y. Wang, S. Wiedmann, S. M. Hayden, and N. E. Hussey.	4. 巻 118
2. 論文標題 Anomalous vortex liquid in charge-ordered cuprate superconductors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	6. 最初と最後の頁 e2016275118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2016275118	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 Peng Zhang, Ryo Noguchi, Kenta Kuroda, Chun Lin, Kaishu Kawaguchi, Koichiro Yaji, Ayumi Harasawa, Mikk Lippmaa, Simin Nie, Hongming Weng, V. Kandyba, A. Giampietri, A. Barinov, Qiang Li, G. D. Gu, Shik Shin, T. Kondo.	4. 巻 12
2. 論文標題 Observation and control of the weak topological insulator state in ZrTe5	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 406(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-20564-8	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 R. Noguchi, M. Kobayashi, Z. Jiang, K. Kuroda, T. Takahashi, S. Kunisada, K. Kurokawa, K. Yaji, A. Harasawa, V. Kandyba, A. Giampietri, A. Barinov, T. K. Kim, C. Cacho, M. Hashimoto, D. Lu, S. Shin, R. Arita, K. Lai, T. Sasagawa, T. Kondo.	4. 巻 20
2. 論文標題 Evidence for a higher-order topological insulator in a three-dimensional material built from van der Waals stacking of bismuth-halide chains	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Materials	6. 最初と最後の頁 473-478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41563-020-00871-7	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 該当する

1. 著者名 W. Liu, L. Cao, S. Zhu, L. Kong, G. Wang, M. Papaj, P. Zhang, Y.-B. Liu, H. Chen, G. Li, F. Yang, T. Kondo, S. Du, G.-H. Cao, S. Shin, L. Fu, Z. Yin, H.-J. Gao and H. Ding.	4. 巻 11
2. 論文標題 A new Majorana platform in an Fe-As bilayer superconductor.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 5688(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-19487-1	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 H. Tanaka, Y. Fujisawa, K. Kuroda, R. Noguchi, S. Sakuragi, C. Bareille, B. Smith, C. Cacho, S. W. Jung, T. Muro, Y. Okada, and T. Kondo.	4. 巻 101
2. 論文標題 Three-dimensional electronic structure in ferromagnetic Fe3Sn2 with breathing kagome bilayers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 161114(R)(1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.161114	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 S. Kunisada, S. Isono, Y. Kohama, S. Sakai, C. Bareille, S. Sakuragi, R. Noguchi, K. Kurokawa, K. Kuroda, Y. Ishida, S. Adachi, R. Sekine T.K. Kim, C. Cacho, S. Shin, T. Tohyama, K. Tokiwa, and T. Kondo.	4. 巻 369
2. 論文標題 Observation of small Fermi pocket protected in a clean CuO2 sheet of high-Tc superconductor	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 833-838
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aay7311	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. Kuroda, Y. Arai, N. Rezaei, S. Kunisada, S. Sakuragi, M. Alaei, Y. Kinoshita, C. Bareille, R. Noguchi, M. Nakayama, S. Akebi, M. Sakano, K. Kawaguchi, M. Arita, S. Ideta, K. Tanaka, H. Kitazawa, K. Okazaki, M. Tokunaga, Y. Haga, S. Shin, H. S. Suzuki, R. Arita, and T. Kondo.	4. 巻 11
2. 論文標題 Devil's staircase transition of the electronic structures in CeSb	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 2888(1-9)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-16707-6	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 M. Sakano, M. Hirayama, T. Takahashi, S. Akebi, M. Nakayama, K. Kuroda, K. Taguchi, T. Yoshikawa, K. Miyamoto, T. Okuda, K. Ono, H. Kumigashira, T. Ideue, Y. Iwasa, N. Mitsuishi, K. Ishizaka, S. Shin, T. Miyake, S. Murakami, T. Sasagawa, and T. Kondo	4. 巻 124
2. 論文標題 Radial Spin Texture in Elemental Tellurium with Chiral Crystal Structure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 136404(1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.124.136404	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 H. Sakai, H. Fujimura, S. Sakuragi, M. Ochi, R. Kurihara, A. Miyake, M. Tokunaga, T. Kojima, D. Hashizume, T. Muro, K. Kuroda, T. Kondo, T. Kida, M. Hagiwara, K. Kuroki, M. Kondo, K. Tsuruda, H. Murakawa, and N. Hanasaki.	4. 巻 101
2. 論文標題 Bulk quantum Hall effect of spin-valley coupled Dirac fermions in the polar antiferromagnet BaMnSb ₂	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 081104(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.081104	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 Chun Lin, Masayuki Ochi, Ryo Noguchi, Kenta Kuroda, Masahito Sakoda, Atsushi Nomura, Masakatsu Tsubota, Peng Zhang, Cedric Bareille, Kifu Kurokawa, Yosuke Arai, Kaishu Kawaguchi, Hiroaki Tanaka, Koichiro Yaji, Ayumi Harasawa, Makoto Hashimoto, Donghui Lu, Shik Shin, Ryotaro Arita, Satoshi Tanda and Takeshi Kondo	4. 巻 20
2. 論文標題 Visualization of the strain-induced topological phase transition in a quasi-one-dimensional superconductor TaSe ₃	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Materials	6. 最初と最後の頁 1093-1099
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41563-021-01004-4	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 Ryo Noguchi, Kenta Kuroda, Mitsuaki Kawamura, Koichiro Yaji, Ayumi Harasawa, Takushi Iimori, Shik Shin, Fumio Komori, Taisuke Ozaki, and Takeshi Kondo	4. 巻 104
2. 論文標題 Scaling law for Rashba-type spin splitting in quantum-well films	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 L180409(1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.104.L180409	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 Yuxuan Wan, Lihai Wang, Kenta Kuroda, Peng Zhang, Keisuke Koshiishi, Masahiro Suzuki, Jaewook Kim, Ryo Noguchi, Cedric Bareille, Koichiro Yaji, Ayumi Harasawa, Shik Shin, Sang-Wook Cheong, Atsushi Fujimori, and Takeshi Kondo	4. 巻 105
2. 論文標題 Selective observation of surface and bulk bands in polar WTe ₂ by laser-based spin- and angle-resolved photoemission spectroscopy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 085421(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.085421	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 Hiroaki Tanaka, Shota Okazaki, Kenta Kuroda, Ryo Noguchi, Yosuke Arai, Susumu Minami, Shinichiro Ideta, Kiyohisa Tanaka, Donghui Lu, Makoto Hashimoto, Viktor Kandyba, Mattia Cattelan, Alexei Barinov, Takayuki Muro, Takao Sasagawa, and Takeshi Kondo	4. 巻 105
2. 論文標題 Large anomalous Hall effect induced by weak ferromagnetism in the noncentrosymmetric antiferromagnet CoNb3S6	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 L121102(1-7)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.L121102	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 Kenta Kuroda, Koichiro Yaji, Ryo Noguchi, Ayumi Harasawa, Shik Shin, Takeshi Kondo, and Fumio Komori	4. 巻 105
2. 論文標題 Visualization of optical polarization transfer to photoelectron spin vector emitted from a spin-orbit coupled surface state	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 L121106(1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.L121106	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 Y. Arai, Kenta Kuroda, T. Nomoto, Z. H. Tin, S. Sakuragi, C. Bareille, S. Akebi, K. Kurokawa, Y. Kinoshita, W.-L. Zhang, S. Shin, M. Tokunaga, H. Kitazawa, Y. Haga, H. S. Suzuki, S. Miyasaka, S. Tajima, K. Iwasa, R. Arita and Takeshi Kondo	4. 巻 21
2. 論文標題 Multipole polaron in the devil's staircase of CeSb	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Materials	6. 最初と最後の頁 410-415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41563-021-01188-9	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 該当する

1. 著者名 R. Noguchi, T. Takahashi, K. Kuroda, M. Ochi, T. Shirasawa, M. Sakano, C. Bareille, M. Nakayama, M. D. Watson, K. Yaji, A. Harasawa, H. Iwasawa, P. Dudin, T. K. Kim, M. Hoesch, V. Kandyba, A. Giampietri, A. Barinov, S. Shin, R. Arita, T. Sasagawa, T. Kondo	4. 巻 588
2. 論文標題 A weak topological insulator state in quasi-one-dimensional bismuth iodide	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 518-522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-019-0927-7	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 該当する

1. 著者名 Shuntaro Akebi, Takeshi Kondo, Mitsuhiro Nakayama, Kenta Kuroda, So Kunisada, Haruka Taniguchi, Yoshiteru Maeno, and Shik Shin	4. 巻 99
2. 論文標題 Low-energy electron-mode couplings in the surface bands of Sr ₂ RuO ₄ revealed by laser-based angle-resolved photoemission spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PHYSICAL REVIEW B	6. 最初と最後の頁 081108 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.99.081108	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 H. Li, S.-Y. Gao, S.-F. Duan, Y.-F. Xu, K.-J. Zhu, S.-J. Tian, J.-C. Gao, W.-H. Fan, Z.-Cheng Rao, J.-R. Huang, J.-J. Li, Da-Yu Yan, Z.-T. Liu, W.-L. Liu, Y.-B. Huang, Y.-L. Li, Y. Liu, G.-B. Zhang, P. Zhang, T. Kondo, S. Shin, H.-C. Lei, Y.-G. Shi, W.-T. Zhang, H.-M. Weng, T. Qian, and H. Ding	4. 巻 9
2. 論文標題 Dirac Surface States in Intrinsic Magnetic Topological Insulators EuSn ₂ As ₂ and MnBi ₂ nTe _{3n+1}	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PHYSICAL REVIEW X	6. 最初と最後の頁 41039 (1-10)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevX.9.041039	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 K.P. Kramer, M. Horio, S.S. Tsirkin, Y. Sassa, K. Hauser, C.E. Matt, D. Sutter, A. Chikina, N. B.M. Schrter, N.C. Plumb, M. Shi, S. Pyon, T. Takayama, H. Takagi, T. Adachi, T. Ohgi, T. Kawamata, Y. Koike, T. Kondo, O. J. Lipscombe, S. M. Hayden, M. Ishikado, H. Eisaki, T. Neupert, J. Chang	4. 巻 99
2. 論文標題 Band structure of overdoped cuprate superconductors: Density functional theory matching experiments	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PHYSICAL REVIEW B	6. 最初と最後の頁 224509(1-6)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.99.224509	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 Tatiana A. Webb, Michael C. Boyer, Yi Yin, Debanjan Chowdhury, Yang He, Takeshi Kondo, T. Takeuchi, H. Ikuta, Eric W. Hudson, Jennifer E. Hoffman, and Mohammad H. Hamidian	4. 巻 9
2. 論文標題 Density Wave Probes Cuprate Quantum Phase Transition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review X	6. 最初と最後の頁 21021 (1-10)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevX.9.021021	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 C_dric Bareille, T.-S. Nam, Toshiro Takabatake, Kenta Kuroda, Takeshi Yajima, Mitsuhiro Nakayama, So Kunisada, Shuntaro Akebi, Masato Sakano, Shunsuke Sakuragi, Ryo Noguchi, Byung Il Min, Shik Shin, and Takeshi Kondo	4. 巻 100
2. 論文標題 Strongly anisotropic high-temperature Fermi surface of the Kondo semimetal CeNiSn revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 45133 (1-9)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41567-018-0280-z	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. Noguchi, T. Takahashi, K. Kuroda, M. Ochi, T. Shirasawa, M. Sakano, C. Bareille, M. Nakayama, M. D. Watson, K. Yaji, A. Harasawa, H. Iwasawa, P. Dudin, T. K. Kim, M. Hoesch, V. Kandyba, A. Giampietri, A. Barinov, S. Shin, R. Arita, T. Sasagawa, T. Kondo	4. 巻 588
2. 論文標題 A weak topological insulator state in quasi-one-dimensional bismuth iodide	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 518-522
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-019-0927-7	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 該当する

1. 著者名 Shuntaro Akebi, Takeshi Kondo, Mitsuhiro Nakayama, Kenta Kuroda, So Kunisada, Haruka Taniguchi, Yoshiteru Maeno, and Shik Shin	4. 巻 99
2. 論文標題 Low-energy electron-mode couplings in the surface bands of Sr ₂ RuO ₄ revealed by laser-based angle-resolved photoemission spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 PHYSICAL REVIEW B	6. 最初と最後の頁 081108 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.99.081108	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 M Nakayama, Takeshi Kondo, K Kuroda, C Bareille, M D Watson, S Kunisada, R Noguchi, T K Kim, M Hoesch, Y Yoshida, and S Shin	4. 巻 98
2. 論文標題 Orbital-selective metal-insulator transition lifting the t _{2g} band hybridization in the Hund metal Sr ₃ (Ru _{1-x} Mn _x) ₂ O ₇	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PHYSICAL REVIEW B	6. 最初と最後の頁 161102 (1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.98.161102	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 Peng Zhang, Koichiro Yaji, Takahiro Hashimoto, Yuichi Ota, Takeshi Kondo, Kozo Okazaki, Zhijun Wang, Jinsheng Wen, G D Gu, Hong Ding, and Shik Shin	4. 巻 360
2. 論文標題 Observation of topological superconductivity on the surface of an iron-based superconductor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 182-186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.aan4596	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 P. Zhang, Z. Wang, X. Wu, K. Yaji, Y. Ishida, Y. Kohama, G. Dai, Y. Sun, C. Bareille, K. Kuroda, T. Kondo, K.Okazaki, K. Kindo, X.Wang, C. Jin, J. Hu, R. Thomale, K. Sumida, S. Wu, K.Miyamoto, T. Okuda, H. Ding, G. D. Gu, T.Tamegai, T. Kawakami, M. Sato, S. Shin	4. 巻 15
2. 論文標題 Multiple topological states in iron-based superconductors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature physics	6. 最初と最後の頁 41-47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41567-018-0280-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 該当する

〔学会発表〕 計78件 (うち招待講演 47件 / うち国際学会 38件)

1. 発表者名 Takeshi Kondo
2. 発表標題 Small Fermi pockets emerging in clean CuO ₂ planes of high-T _c cuprates
3. 学会等名 CIFAR program (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takeshi Kondo
2. 発表標題 Formation of small Fermi pockets in extremely clean CuO ₂ layers of high-T _c cuprates
3. 学会等名 OPTICS and PHOTONICS International Congress (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takeshi Kondo
2. 発表標題 Small Fermi pockets protected in extremely clean CuO ₂ layers of high-T _c cuprates
3. 学会等名 The 12th International Conference on Advanced Materials and Devices (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takeshi Kondo
2. 発表標題 Topological superconductivity emerging on the surface of iron-based superconductors
3. 学会等名 International Workshop on Recent Progress in Superconductivity (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takeshi Kondo
2. 発表標題 Observation of small Fermi pockets in high-T _c cuprates
3. 学会等名 Advanced Light Source workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takeshi Kondo
2. 発表標題 Strain control of topological phases in quasi-1D stacked materials visualized by ARPES
3. 学会等名 Korean Physical Society meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 鉄究系所超伝導体の表面で創発するトポロジカル超伝導
3. 学会等名 つくば-柏-本郷 超伝導かけはしプロジェクト(4)「超伝導物質、トポロジカル物質(招待講演)」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 ARPES で解明する擬一次元トポロジカル物質の多様なトポロジカル電子状態
3. 学会等名 理化学研究所 Topical Meeting (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takeshi Kondo
2. 発表標題 Various topological states of quasi-one-dimensional bismuth halides revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy
3. 学会等名 OPTICS and PHOTONICS International Congress, Yokohama (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 角度分解光電子分光で解明する擬一次元ピスマスハライドの多様なトポロジカル電子状態
3. 学会等名 第 18 回 京都大学 物性科学センター講演会・研究交流会」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川口海周, 黒田健太, 福島 優斗, 田中宏明, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 趙智剛, 谷峻太郎, K. A. Kokh, O. E. Tereshenko, 木村昭夫, 矢治 光一郎, 辛埴, 小森文夫, 小林洋平, 近藤猛
2. 発表標題 時間・スピン・角度分解光電子分光装置の開発とスピン偏極表面状態の光励起ダイナミクス観測
3. 学会等名 第35回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川口海周, 黒田健太, 福島優斗, 趙智剛, 谷峻太郎, 田中宏明, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 野口亮, K. A. Kokh, O. E. Tereshenko, 木村昭夫, 矢治 光一郎, 辛埴, 小森文夫, 小林洋平, 近藤猛
2. 発表標題 高繰り返し10.7eV レーザーによる時間・スピン・角度分解光電子分光装置の開発と非占有スピン偏極電子状態の観測
3. 学会等名 表面・界面スペクトロスコープ2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 万宇軒, 黒田健太, Cedric Bareille, 石田行章, メイヨーアレックス浩, 高橋英史, Mohammad Saeed Bahramy, Chun Lin, 新井陽介, 田中宏明, Yuyang Dong, Makoto Hashimoto, Donghui Lu, 室隆桂之, 石渡晋太郎, 近藤猛
2. 発表標題 The electronic states of layered phosphides EuP3 and SrP3 studied by ARPES
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福島優斗, 川口海周, 黒田健太, 田中宏明, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 趙智剛, 谷峻太郎, 矢治光一郎B, 辛埴C, 小森文夫, 小林洋平, 近藤猛
2. 発表標題 時間・スピン・角度分解光電子分光によるスピン偏極したBi(111)表面状態の観測
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 新井陽介, 黒田健太, 野本拓也, 平井大悟郎, 片山和郷, 筒井智嗣, 田中宏明, 有田将史, 辛埴, 久保田正人, 芳賀芳範, 鈴木博之, 宮坂茂樹, 田島節子, 有田亮太, 近藤猛
2. 発表標題 ARPESで解明する少数キャリア半金属CeAsの電子状態の温度依存性
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 黒川輝風, 大久保卓, Z. Yang, 野村肇宏, 小濱芳允, 國定聡, 酒井志朗, 関根遼太郎, 鶴川智一, 菊川樹, C. Lin, 黒田健太, T. K. Kim, M. Wattson, C. Cacho, 辛埴, 遠山貴己, 常盤和靖, 近藤猛
2. 発表標題 角度分解光電子分光で解明する多層型銅酸化物超伝導体の反強磁性秩序と超伝導状態の関係
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuyang Dong, Masayuki Ochi, Yosuke Arai, Kenta Kuroda, Natsumi Tanaka, Ryu Nakachi, Yuxuan Wan, Donghui Lu, Makoto Hashimoto, Matthew Watson, Cephise Cacho, Takayuki Muro, Ryuji Higashinaka, Yuji Aoki, Tatsuma D. Matsuda, Takeshi Kondo
2. 発表標題 Electronic structures of Gd-based skyrmion materials revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 万宇軒, 黒田健太, Cedric Bareille, 石田行章, メイヨーアレックス浩, 高橋英史, Mohammad Saeed Bahramy, Chun Lin, 新井陽介, 田中宏明, Yuyang Dong, Makoto Hashimoto, Donghui Lu, 室隆桂之, 石渡晋太郎, 近藤猛
2. 発表標題 Electronic structure of EuP_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 黒田健太, 川口海周, 福島優斗, 趙智剛, 谷峻太郎, 田中宏明, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 野口亮, 矢治光一郎, 藤澤正美, 辛埴, 小森文夫, 小林洋平, 近藤猛
2. 発表標題 高繰り返し 1-MHz 遠紫外 10.7-eV レーザーを取り入れた時間・スピン・角度分解光電子分光装置の開発
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 田中宏明, 川口海周, 福島優斗, 黒田健太, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 近藤猛
2. 発表標題 時間・スピン・角度分解光電子分光装置におけるソフトウェア開発: デジタル化・オンライン化に向けた取り組み
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 川口海周, 福島優斗, 黒田健太, 田中宏明, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 趙智剛, 谷峻太郎, K. A. Kokh, O. E. Tereshchenko, 木村昭夫, 矢治光一郎, 辛埴, 小森文夫, 小林洋平, 近藤猛
2. 発表標題 時間・スピン・角度分解光電子分光によるスピン偏極電子状態の光励起ダイナミクスの観測
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 新井陽介, 黒田健太, 筒井智嗣, 平井大悟郎, 片山和郷, 野本拓也, 辛埴, 久保田正人, 芳賀芳範, 鈴木博之, 宮坂茂樹, 田島節子, 有田亮太郎, 近藤猛
2. 発表標題 ARPES・非弾性X線散乱・レーザーラマン分光で研究する少数キャリア半金属CeAsの結晶場-フォノン結合
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 福島優斗, 川口海周, 黒田健太, 田中宏明, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 趙智剛, 谷峻太郎, 矢治光一郎, 笹川崇男, 辛埴, 小森文夫, 小林洋平, 近藤猛
2. 発表標題 時間・スピン・角度分解電子分光による非占有電子状態の観測とチャープ調整による高時間分解能化
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 新井陽介, 黒田健太, 櫻木俊輔, 国定聡, 岩佐和晃, 芳賀芳範, 鄭子豪, 宮坂茂樹, 田島節子, 北澤英明, 辛埴, 鈴木博之, 近藤猛
2. 発表標題 CeSbのレーザーARPESスペクトルにおけるキルク構造
3. 学会等名 日本物理学会「秋季大会」(岐阜大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中佑磨, Mohammad Saeed Bahramy, 高橋英史, 坂野昌人, 黒田健太, 原沢あゆみ, 矢治光一郎, 近藤猛, 辛埴, 石渡晋太郎, 石坂香子
2. 発表標題 極性ワイル半金属MoTe2における表面状態のスピン偏極
3. 学会等名 日本物理学会「秋季大会」(岐阜大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新井陽介, 黒田健太, 櫻木俊輔, 木下雄斗, 芳賀芳範, 北澤英明, 辛埴, 徳永将史, 鈴木博之, 近藤猛
2. 発表標題 CeSbの「悪魔の階段」における磁気ドメインの直接観測
3. 学会等名 日本物理学会「秋季大会」(岐阜大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 櫻木俊輔, 佐々木秀, 明石遼介, 坂上良介, 黒田健太, C. Bareille, 橋本嵩広, 長島椿, 木下雄斗, 平田靖透, 下澤雅明, 浅井晋一郎, 土居抄太郎, 辻本直人, 國定聡, 野口亮, 黒川輝風, 東伸彦, 平田昂輝, T. K. Kim, C. Cacho, 益田隆嗣, 徳永将史, 和達大樹E, 岡_浩三, 辛埴, 神原陽一, 山下穰, 近藤猛
2. 発表標題 バルク層状磁性体に生じる非従来型異方的超伝導
3. 学会等名 日本物理学会「秋季大会」(岐阜大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 黒川輝風, 磯野隼佑, 小濱芳允, 國定聡, 酒井志朗, 関根遼太郎, 大久保卓, 鶴川智一, 黒田健太, 辛埴, 遠山貴巳, 常盤和靖, 近藤猛
2. 発表標題 CuO ₂ 面の枚数に依存した多層型銅酸化物超伝導体の電子状態: レーザーARPESとdHvA効果による研究
3. 学会等名 日本物理学会「秋季大会」(岐阜大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 酒井英明, 藤村飛雄吾, 櫻木俊輔, 越智正之, 小島達弘, 徳永将史, 室隆桂之, 黒田健太, 近藤猛, 黒木和彦, 橋爪大輔, 木田孝, 萩原政幸, 近藤雅起, 村川寛, 花咲徳亮
2. 発表標題 空間反転対称性の破れた反強磁性体BaMnSb ₂ の特異なディラック電子状態
3. 学会等名 日本物理学会「秋季大会」(岐阜大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Electronic structure of multilayered high-T _c copper oxide superconductors
3. 学会等名 Spectroscopies in Novel Superconductors 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Electronic structure of multilayered high-Tc copper oxide superconductors
3. 学会等名 Superstripes 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of weak topological insulator state in quasi- one-dimensional bismuth iodide
3. 学会等名 New Trends in Topological Insulators 2019 and Variety and universality of bulk-edge correspondence 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 レーザーARPESで解明する多層系高温超伝導体の電子構造
3. 学会等名 最先端光電子分光で拓く量子物質科学研究に関するワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 レーザー光電子分光によるトポロジカル物性の開拓
3. 学会等名 次世代放射光ナノ光電子分光ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 レーザーARPESで解明する多層系銅酸化物高温超伝導体におけるモット絶縁体近傍の電子状態
3. 学会等名 基研研究会「電子相関が生み出す超伝導現象の未解決問題と新しい潮流」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Electronic Structure of Multilayered Cuprates Revealed by Laser-ARPES
3. 学会等名 Physical Review Workshop on New Frontiers of Superconductivity (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Switchable weak topological insulator state in quasi-one-dimensional bismuth iodide revealed by angle-resolved photoemission spectroscopy
3. 学会等名 14th ASIA-PACIFIC PHYSICS CONFERENCE (APPC14) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 ナノARPESで解明する擬一次元ヨウ化ビスマスの弱いトポロジカル絶縁体状態
3. 学会等名 第3回 CSRN-Tokyo Workshop 2019 東京大学スピントロニクス学術連携研究教育センター(CSRN)主催 ワークショップスピントロニクス新機能物質と巨大物性応答(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Exotic electronic properties revealed in a clean CuO ₂ sheet of multilayered high-T _c superconductor
3. 学会等名 the 32nd International Symposium on Superconductivity (ISS2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Multilayered high-T _c copper oxide superconductors studied by laser angle-resolved photoemission spectroscopy
3. 学会等名 Max Planck-UBC-UTokyo Centre for Quantum Materials 2019 Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 角度分解光電子分光で解明する擬一次元ピスマスハライドの多様なトポロジカル電子状態
3. 学会等名 第18回 京都大学 物性科学センター講演会・研究交流会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 櫻木俊輔, 坂上良介, 黒田健太, C. Bareille, 東伸彦, 岩竹翼, 佐々木秀, 土居抄太郎, 辻本直人, 明石遼介, 國定聡, 野口亮, 黒川輝風, T. K. Kim, C. Cacho, 辛埴, 神原陽一, 近藤猛
2. 発表標題 層状反強磁性体EuSn ₂ As ₂ における磁気に結合した二次元電子状態の観測
3. 学会等名 日本物理学会「第74回年次大会(2019年)」(九州大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野口亮, 高橋敬成, 黒田健太, C. Bareille, 櫻木俊輔, 国定聡, 黒川輝風, T. Kim, C. Cacho, 辛埴, 笹川崇男, 近藤猛
2. 発表標題 高分解能ARPESで調べる様々なトポロジカル相を示す擬一次元ピスマスハライドの電子構造
3. 学会等名 日本物理学会「第74回年次大会(2019年)」(九州大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 国定聡, 磯野隼佑, 小濱芳允, 酒井志朗, C. Bareille, 足立伸太郎, 櫻木俊輔, 野口亮, 黒川輝風, 関根遼太郎A, 黒田健太, T. Kim, C. Cacho, 遠山貴巳, 辛埴, 常盤和靖, 近藤猛
2. 発表標題 角度分解光電子分光で解明する銅酸化物高温超伝導体のモット絶縁相近傍の超伝導状態
3. 学会等名 日本物理学会「第74回年次大会(2019年)」(九州大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 黒田健太, Nafise Rezaei, 鈴木博之, 芳賀芳範, 新井陽介, 国定聡, 櫻木俊輔, Mojtaba Alaei, Cedric Bareille, 野口亮, 明比俊太郎, 北澤英明, 岡崎浩三, 木下雄斗, 徳永将史, 辛埴, 有田亮太郎, 近藤猛
2. 発表標題 CeSbにおける悪魔の階段的な反強磁性構造転移に伴うバンド構造の変調
3. 学会等名 日本物理学会「第74回年次大会(2019年)」(九州大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新井陽介, 黒田健太, 岩佐和晃, N. Rezaei, 鈴木博之, 芳賀芳範, 国定聡, 櫻木俊輔, 明比俊太郎, M. Alaei, 北澤英明, 辛埴, 有田亮太郎, 近藤猛
2. 発表標題 レーザー角度分解光電子分光で観測するCeSbの電子格子結合
3. 学会等名 日本物理学会「第74回年次大会(2019年)」(九州大)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	黒田健太, Nafise Rezaei, 鈴木博之, 芳賀芳範, 国定聡, Mojtaba Alaei, Cedric Bareille, 野口亮, 中山充大, 坂野昌人, 明比俊太郎, 大田由一, 橋本嵩広, 都築章宏, 岡崎浩三, 有田将司, 出田真一郎, 田中清尚, 徳永将史, 北澤英明, 辛埴, 有田亮太郎, 近藤猛
2. 発表標題	高分解能 ARPES で調べる悪魔の階段を示す反強磁性体 CeSb
3. 学会等名	日本物理学会「秋季大会」(同志社大)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	黒田健太, 原沢あゆみ, Zhigang Zhao, 矢治光一郎, 藤澤正美, 櫻木俊輔, 野口亮, 近藤猛, 小森文夫, 小林洋平, 辛埴
2. 発表標題	高次高調波を用いた時間・スピン・角度分解光電子分光の装置開発
3. 学会等名	日本物理学会「秋季大会」(同志社大)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	國定聡, 小濱芳允, 磯野隼佑, 酒井志朗, 足立伸太郎, Cedric Bareille, 関根遼太郎, 黒田健太, 常盤和靖, 辛埴, 近藤猛
2. 発表標題	レーザーARPESとdHVA効果で解明する五層型銅酸化物高温超伝導体の超伝導と反強磁性の関係
3. 学会等名	日本物理学会「秋季大会」(同志社大)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名	野口亮, 高橋敬成, 黒田健太, 越智正之, 白澤徹郎, C. Bareille, 坂野昌人, 中山充大, 矢治光一郎, 原沢あゆみ, 岩澤英明, P. Dudin, T. Kim, M. Hoesch, 辛埴, 有田亮太郎, 笹川崇男, 近藤猛
2. 発表標題	擬一次元物質 $-Bi4I4$ における弱いトポロジカル絶縁体相の発見とそのトポロジカル相制御
3. 学会等名	日本物理学会「秋季大会」(同志社大)
4. 発表年	2018年

1. 発表者名 野口亮, 黒田健太, 矢治光一郎, 原沢あゆみ, 飯盛拓嗣, 小森文夫, 辛埴, 近藤猛
2. 発表標題 レーザーSARPESによる銀薄膜の量子井戸準位に依存したスピン分裂の観測
3. 学会等名 日本物理学会「秋季大会」(同志社大)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Evidence for magnetic Weyl fermions
3. 学会等名 Erice Workshop 2018 "Majorana Fermions and Topological Materials Science" (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 レーザーARPESで解明する五層型銅酸化物高温超伝導体の超伝導と反強磁性の関係
3. 学会等名 つくば-柏-本郷 超伝導かけしプロジェクト ワークショップ(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Topological Superconductivity on the surface of Iron-based Superconductor
3. 学会等名 新学術領域研究「トポロジーが紡ぐ物質科学のフロンティア」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Discovery of weak topological insulator state in quasi-one-dimensional bismuth iodide
3. 学会等名 Topological Phases and Functionality of Correlated Electron Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 角度分解光電子分光で解き明かす擬一次元ヨウ化ビスマスの弱いトポロジカル絶縁体状態
3. 学会等名 SPRING-8ユーザー協同体 顕微ナノ材料科学研究会 日本表面真空学会 放射光表面科学研究部会 日本表面真空学会 プローブ顕微鏡研究部会 合同シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Solid state physics and its future development with nano-spin ARPES
3. 学会等名 The 23rd Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation Materials and Biomolecular Science using VUV-SX Synchrotron Radiation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of magnetic Weyl state by angle-resolved photoemission spectroscopy
3. 学会等名 Novel Phenomena in Quantum Materials driven by Multipoles and Topology
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤猛
2. 発表標題 Observation of Fermi pockets under the coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in multi-layered high-Tc cuprates
3. 学会等名 The 16th International Conference on Megagauss Magnetic Field Generation and Related Topics (MG-XVI) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019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	黒田 健太 (Kuroda Kenta) (00774001)	広島大学・大学院先進理工系科学研究科・准教授 (15401)	

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