

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：11301

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K20889

研究課題名（和文）電流誘起による新奇フェルミオロジー

研究課題名（英文）Novel fermiology by current-induced phenomena

研究代表者

青木 大（Aoki, Dai）

東北大学・金属材料研究所・教授

研究者番号：30359541

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 5,000,000円

研究成果の概要（和文）：当初予想しなかったUTe2の超伝導とその新現象の発見という、研究の大きなブレークスルーが起きた。このため、UTe2に焦点を絞り、様々な研究を行ってきた。顕著な成果としてUTe2の多重超伝導の発見、圧力下における磁場誘起超伝導の発見が挙げられる。さらに世界最高純度の単結晶育成に成功し、世界で初めて量子振動効果（dHvA効果）の観測に成功した。2種類の二次元フェルミ面が存在し、極めて重い電子状態を形成していることがわかった。さらにバンド計算との比較から、混合価数状態を示唆する結果が得られた。試料の微細加工技術を駆使した電流誘起現象の新たな研究プロジェクトにつながる成果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、電流誘起による新現象をフェルミオロジーの観点から明らかにする挑戦的課題であったが、研究期間中の予期せぬブレークスルーによって、UTe2のフェルミオロジーを含む研究に大きく舵を切ることになった。その結果、多くの顕著な成果が生まれた。量子コンピューターへの応用も期待されるなど、高い関心と激しい国際競争の中、世界をリードする研究成果が得られた。

研究成果の概要（英文）：A major breakthrough in research occurred with the unexpected discovery of superconductivity in UTe2 and its new phenomena. As a result, extensive research has been focused on UTe2. Notable achievements include the discovery of multiple superconductivity in UTe2 and the observation of field-induced superconductivity under pressure. Additionally, we successfully achieved the growth of the world's highest-purity single crystals and achieved the first-ever observation of quantum oscillation effects (dHvA effect). It was found that UTe2 has two types of two-dimensional Fermi surfaces and forms an extremely heavy electron state. Furthermore, results suggesting a mixed valence state were obtained through comparison with band calculations. The obtained results have led to new research projects on current-induced phenomena utilizing FIB techniques.

研究分野：物性物理

キーワード：フェルミオロジー 量子振動 強相関トポロジカル超伝導

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

空間反転対称性の破れとスピン軌道相互作用は、スピンホール効果、マルチフェロイクス、トポロジカル物性、空間反転対称性の破れた重い電子系超伝導など、現代物性物理学における重要なキーワードとなっている。空間反転対称性の破れた金属間化合物のフェルミ面は、反対称スピン軌道相互作用によってスピン縮退していたフェルミ面が分裂する。例えば、Rashba 型の場合は、右回りと左回りのスピントクスチャー(スピン構造)を持ったフェルミ面にそれぞれ分裂する。またカイラル構造を持つ物質の場合は、スピントクスチャーが中心を向いたフェルミ面と外側を向いたフェルミ面に分裂する。

このようなフェルミ面の分裂をきわめて精密に測定できるのがドハース・ファンアルフェン(dHvA)効果である。スピン軌道相互作用の分裂エネルギーはdHvA振動数の分裂に比例している。最近、フェルミ面の分裂だけでなく、スピントクスチャーの情報もバンド計算と比較しながらdHvA効果で明らかにできることが空間反転対称性の破れた Yb_4Sb_3 や UPt_5 などによって明らかにされつつある。

2. 研究の目的

以上のような背景を踏まえて、本研究の目的は、反対称スピン軌道相互作用によりスピン分裂したフェルミ面を実験的に明らかにすることである。また、そのために、フェルミ面の分裂を、電流駆動による交差相関現象を通じて観測するという、いわば電気磁気効果ならぬ「電気フェルミ面効果」を明らかにするという挑戦的な研究目的である。

3. 研究の方法

以上の研究目的を達成するために、以下のような研究方法を計画した。まず第一に対象物質として、空間反転対称性の破れた化合物を取り上げる。圧力誘起超伝導体 CeTSi_3 ($T=\text{Ir, Rh}$)などのRashba型、 La_7Ni_3 、 Th_7Ni_3 などのf電子がなく相関が弱い系、最近、研究代表者らフェルミ面を明らかにした $\text{U}_3\text{Ni}_3\text{Sn}_4$ 、カイラル構造を持つ EuPtSi や TaSi_2 、 NbSi_2 、 VSi_2 などをまず手始めに対象とする。また TaAs 、 PbTe などワイル半金属、ディラック電子系についても対象とする。通常のdHvA効果測定用試料に大きな直流電流を流しながら、磁場変調法により30mK、15Tまでの極低温・高磁場下でのdHvA測定を行う。すでに研究室に構築したヘリウム再凝縮装置付きトッピング型希釈冷凍機とdHvA測定システムを活用する。電流を流した時と流さない時にdHvA振動数、すなわちフェルミ面の極値断面積にどのような変化が現れるかを角度依存性も含めて詳細に調べる。カイラル構造を持つ物質については、電流方向を反転させた時にどのような変化が現れるかを調べることも重要である。dHvA効果だけでなく、磁気抵抗の量子振動現象であるシュブニコフ・ドハース(SdH)効果も予定している。この場合、磁気抵抗を測定するために電流をすでに流しているの で、電流の大きさを変化させた時の応答、電流反転させた時の応答がどうなるかを調べる。また、これらの実験を行うための新物質探索も積極的に行う。特に、結晶構造全体の空間反転対称性が破れた系や、局所的に空間反転対称性の破れた系に着目した物質開発と新現象発見を目指す。

4. 研究成果

上記のような計画を立てていたが、当初想定していたこととは大きく異なる研究のブレイクスルーが起こった。強相関トポロジカル超伝導体 UTe_2 の発見である。これは、研究代表者らが長年研究を行ってきた強磁性超伝導体の研究にヒントを得て、アメリカのグループが発見した新たな超伝導体である。超伝導転移温度に比べて、極めて高い超伝導上部臨界磁場を示すこと、多重超伝導を示すことなどからスピン三重項超伝導体と考えられている。このことから量子コンピューターへの応用も検討されるなど、ホットトピックスであると同時に、研究の国際競争が激しくなった。 UTe_2 の研究を進めるうちに、この物質は、空間群が $Immm$ でシンモルフィックな空間群であるにもかかわらず、局所空間反転対称性が破れており、ウラン原子サイトに反転中心がないことがわかった。これは、本研究目的であるスピン軌道結合によるバンド分裂やフェルミ面の電流誘起現象を観測する上で、極めて重要な物質であることが判明した。そのため、 UTe_2 を中心に本研究課題を遂行することにした。

その結果、多くの研究成果が得られた[1]。このうち、最も顕著なものの一つは、 UTe_2 の多重超伝導の発見である[2]。圧力を加えていくと超伝導転移温度 T_c はわずか0.25GPaで分裂する。さらに圧力を加えると高い方の T_{c1} は上昇を示して1GPa付近で3Kに到達する。一方、低い方の T_{c2} は圧力と共に単調に減少する。ここで、圧力中で磁場をa軸方向に加えると分裂した T_c に対応して、複雑な温度-磁場相図を持つことがわかった。特に1GPa付近では、 H_{c2} が低温で段階的な上昇を示し、その上昇が低い方の T_{c1} から伸びた多重超伝導に起因することがわかった。このような超伝導多重相図は、ノーベル賞受賞理由となった超流動ヘリウム3における超流動多重相図と対比できるものであり、大変興味深い。 UTe_2 がスピンと軌道の自由度を持つスピン三重項超伝導体であることを強く支持する結果である。

また、超伝導の臨界圧力をわずかに超えた圧力で、*c* 軸方向に磁場を加えると、ゼロ磁場では超伝導にならないにも関わらず、28T を超える強磁場中で磁場誘起超伝導を示すことを発見した[3]。

これらの興味深い物性を理解する上で、電子状態を微視的に明らかにすることは極めて重要である。そのためには、 UTe_2 の純良単結晶を育成し、フェルミ面を明らかにして、電流誘起現象も含めた研究を進めることが必要である。 UTe_2 の純良単結晶は、NaCl/KCl を用いた塩フラックス法によって得た。得られた単結晶は残留抵抗比が 200–800 であり、高い超伝導転移温度とシャープな比熱の飛び、ほぼゼロに使い残留状態密度であった。世界最高純度の単結晶であり、これを用いて、初めて dHvA 効果の観測に成功した[4]。

図 1 (a) は磁場を *c* 軸から *a* 軸方向に傾けていったときの dHvA 振動の様子である。矢印で示した H_{c2} よりも上の磁場領域で dHvA 振動が明瞭に観測された。また、dHvA 振動数の角度依存性が図 1 (b) の通りである。 $5f^3$ 遍歴とした GGA+U ($U=1.5\text{eV}$) のバンド計算との比較により、 α と β の 2 種類の円柱状フェルミ面が存在することがわかった。サイクロトロン有効質量は $32\sim 57m_0$ と極めて大きく、 $5f$ 電子が関与した重い電子状態を形成していることがわかった。通常の LDA のバンド計算を行うとバンドギャップを形成し絶縁体となることから、現実の UTe_2 とは一致しない。一方、 $5f^2$ 局在を仮定した $ThTe_2$ のバンド計算とはフェルミ面がよく似ていることから、 UTe_2 の電子状態は、 U^{4+} と U^{3+} の混合価数状態であることがわかった。

これらの成果は、JPSJ の Letter 論文として発表され、Hot Topics にも選ばれた。また、イギリス、アメリカでも追試が行われ、実験結果の正しさが証明された。また、新たな電流誘起現象を明らかにすべく、シュブニコフ・ドハース効果の実験も行い、量子振動の観測に成功した。極めて大きな有効質量を持つために、大きな電流を必要とする電流誘起現象の観測は、実験的なハードルが極めて高いことがわかった。電流密度を稼ぐために、試料の微細加工が必要であり、その技術を用いた新現象探索とトポロジカル超伝導についての新たな研究プロジェクトが立ち上がりつつある。

以上、本研究は電流誘起のフェルミオロジーを目指した課題であったが、 UTe_2 という予期せぬ新奇超伝導体の発見によって、多くの顕著な成果が得られた。また、この物質のフェルミ面を明らかにすることに成功し、新奇電流誘起現象の先鞭をつけることとなった。

<引用文献>

- [1] D. Aoki, J. P. Brison, J. Flouquet, K. Ishida, G. Knebel, Y. Tokunaga, and Y. Yanase, Unconventional superconductivity in UTe_2 , *J. Phys.: Condens. Matter* **34**, 243002 (2022).
- [2] D. Aoki, F. Honda, G. Knebel, D. Braithwaite, A. Nakamura, D. Li, Y. Homma, Y. Shimizu, Y. J. Sato, J.-P. Brison, and J. Flouquet, Multiple superconducting phases and unusual enhancement of the upper critical field in UTe_2 , *J. Phys. Soc. Jpn.* **89**, 053705 (2020).
- [3] D. Aoki, M. Kimata, Y. J. Sato, G. Knebel, F. Honda, A. Nakamura, D. Li, Y. Homma, Y. Shimizu, W. Knafo, D. Braithwaite, M. Valiska, A. Pourret, J.-P. Brison, and J. Flouquet, Field-induced superconductivity near the superconducting critical pressure in UTe_2 , *J. Phys. Soc. Jpn.* **90**, 074705 (2021).
- [4] D. Aoki, H. Sakai, P. Opletal, Y. Tokiwa, J. Ishizuka, Y. Yanase, H. Harima, A. Nakamura, D. Li, Y. Homma, Y. Shimizu, G. Knebel, J. Flouquet, and Y. Haga. First observation of the de Haas-van Alphen effect and Fermi surfaces in the unconventional superconductor UTe_2 , *J. Phys. Soc. Jpn.* **91**, 083704 (2022).

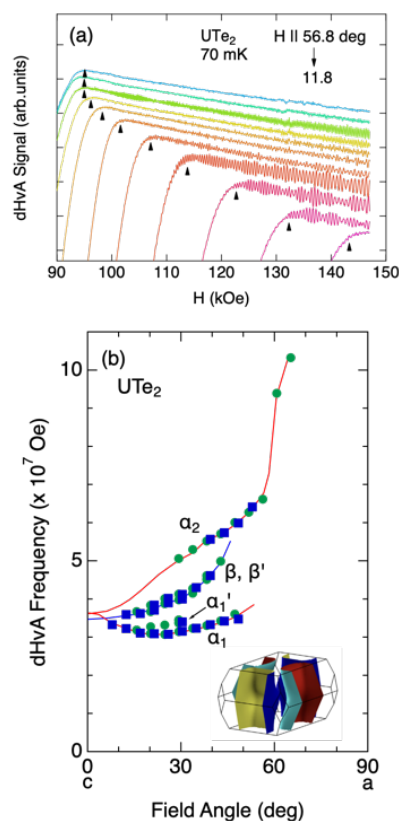


図 1 (a) 70mK での UTe_2 の dHvA 振動。磁場方向を *c* 軸から *a* 軸に傾けたときの様々な磁場方向の dHvA 振動を示している。(b) UTe_2 の dHvA 振動数の角度依存性。GGA+U ($U=1.5\text{eV}$) のバンド計算と良い一致を示す。挿入図はそのバンド計算によって得られたフェルミ面。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計65件（うち査読付論文 65件 / うち国際共著 44件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 Maurya Arvind, Harima Hisatomo, Honda Fuminori, Shimizu Yusei, Sato Yoshiki J., Nakamura Ai, Li Dexin, Homma Yoshiya, Aoki Dai	4. 巻 92
2. 論文標題 Superconductivity in Noncentrosymmetric LaNiZn Single Crystal	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 43703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.92.043703	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 Honda Fuminori, Kobayashi Shintaro, Kawamura Naomi, Kawaguchi Saori I., Koizumi Takatsugu, Sato Yoshiki J., Homma Yoshiya, Ishimatsu Naoki, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Harima Hisatomo, Flouquet Jacques, Aoki Dai	4. 巻 92
2. 論文標題 Pressure-induced Structural Phase Transition and New Superconducting Phase in UTe2	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 44702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.92.044702	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 Maurya Arvind, Miyake Atsushi, Kotegawa Hisashi, Shimizu Yusei, Sato Yoshiki J., Nakamura Ai, Li Dexin, Homma Yoshiya, Honda Fuminori, Tokunaga Masashi, Aoki Dai	4. 巻 107
2. 論文標題 Ising-type quasi-one-dimensional ferromagnetism with anisotropic hybridization in UNi4P2	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 85142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/physrevb.107.085142	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 Rosuel A., Marcenat C., Knebel G., Klein T., Pourret A., Marquardt N., Niu Q., Rousseau S., Demuer A., Seyfarth G., Lapertot G., Aoki D., Braithwaite D., Flouquet J., Brison J.P.	4. 巻 13
2. 論文標題 Field-Induced Tuning of the Pairing State in a Superconductor	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review X	6. 最初と最後の頁 11022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/physrevx.13.011022	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 Kitaori Aki, Kanazawa Naoya, Kida Takanori, Narumi Yasuo, Hagiwara Masayuki, Kindo Koichi, Takeuchi Tetsuya, Nakamura Ai, Aoki Dai, Haga Yoshinori, Kaneko Yoshio, Tokura Yoshinori, Onuki Yoshichika	4. 巻 92
2. 論文標題 Magnetic Properties of Single Crystalline Tb5Sb3	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 24702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.92.024702	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 Kinjo K., Fujibayashi H., Kitagawa S., Ishida K., Tokunaga Y., Sakai H., Kambe S., Nakamura A., Shimizu Y., Homma Y., Li D. X., Honda F., Aoki D., Hiraki K., Kimata M., Sasaki T.	4. 巻 107
2. 論文標題 Change of superconducting character in UTe2 induced by magnetic field	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L060502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/physrevb.107.1060502	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 Shimizu Yusei, Kittaka Shunichiro, Kono Yohei, Sakakibara Toshiro, Machida Kazushige, Nakamura Ai, Li Dexin, Homma Yoshiya, Sato Yoshiki J., Miyake Atsushi, Yamashita Minoru, Aoki Dai	4. 巻 106
2. 論文標題 Anomalous electromagnetic response in the spin-triplet superconductor UTe2	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 214525
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/physrevb.106.214525	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 Sato Yoshiki J., Honda Fuminori, Pospisil Jiri, Nakamura Ai, Valiska Michal, Shimizu Yusei, Maurya Arvind, Homma Yoshiya, Li Dexin, Sechovsky Vladimir, Harima Hisatomo, Aoki Dai	4. 巻 91
2. 論文標題 Single-Crystal Growth and Fermi Surface Properties of LaPd2Si2: Comparison with Pressure-Induced Heavy-Fermion Superconductor CePd2Si2	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 114708
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.91.114708	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 Li D.X., Shimizu Y., Nakamura A., Sato Y.J., Homma Y., Honda F., Aoki D.	4. 巻 562
2. 論文標題 Anisotropic spin-glass and magnetic behavior in single-crystalline U2PtSi3	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Magnetism and Magnetic Materials	6. 最初と最後の頁 169820 ~ 169820
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmmm.2022.169820	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 Sato Yoshiki J., Manako Hikari, Homma Yoshiya, Li Dexin, Okazaki Ryuji, Aoki Dai	4. 巻 6
2. 論文標題 New Gd-based magnetic compound GdPt2B with a chiral crystal structure	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 104412
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/physrevmaterials.6.104412	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 Aoki Dai, Sakai Hironori, Opletal Petr, Tokiwa Yoshifumi, Ishizuka Jun, Yanase Youichi, Harima Hisatomo, Nakamura Ai, Li Dexin, Homma Yoshiya, Shimizu Yusei, Knebel Georg, Flouquet Jacques, Haga Yoshinori	4. 巻 91
2. 論文標題 First Observation of the de Haas-van Alphen Effect and Fermi Surfaces in the Unconventional Superconductor UTe2	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 83704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.083704	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 Nakamura Shota, Kittaka Shunichiro, Machida Kazushige, Shimizu Yusei, Nakamura Ai, Aoki Dai, Sakakibara Toshiro	4. 巻 106
2. 論文標題 Anisotropic field response of specific heat for a ferromagnetic superconductor UCoGe in magnetic fields	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 35152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.106.035152	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 Miyake Atsushi, Gen Masaki, Ikeda Akihiko, Miyake Kazumasa, Shimizu Yusei, Sato Yoshiki J., Li Dexin, Nakamura Ai, Homma Yoshiya, Honda Fuminori, Flouquet Jacques, Tokunaga Masashi, Aoki Dai	4. 巻 91
2. 論文標題 Magnetovolume Effect on the First-Order Metamagnetic Transition in UTe2	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 63703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.91.063703	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 Aoki D, Brison J-P, Flouquet J, Ishida K, Knebel G, Tokunaga Y, Yanase Y	4. 巻 34
2. 論文標題 Unconventional superconductivity in UTe2	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 243002 ~ 243002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648x/ac5863	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 Onuki Yoshichika, Aoki Dai, Nakamura Ai, Matsuda Tatsuma D., Nakashima Miho, Haga Yoshinori, Takeuchi Tetsuya	4. 巻 91
2. 論文標題 Single Crystal Growth and Magnetic Properties of Noncentrosymmetric Antiferromagnet Mn3IrSi	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 65001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.065001	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 Onuki Yoshichika, Kaneko Yoshio, Aoki Dai, Nakamura Ai, Matsuda Tatsuma D., Nakashima Miho, Haga Yoshinori, Takeuchi Tetsuya	4. 巻 91
2. 論文標題 Single Crystal Growth and Magnetic Properties of Noncentrosymmetric Antiferromagnet Mn3IrSi	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 65002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.065002	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 Onuki Yoshichika, Nakamura Ai, Aoki Dai, Matsuda Tatsuma D., Haga Yoshinori, Harima Hisatomo, Takeuchi Tetsuya, Kaneko Yoshio	4. 巻 91
2. 論文標題 Split Fermi Surface Properties of Noncentrosymmetric Compounds Fe ₂ P, Ni ₂ P, and Pd ₂ Si	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 64712
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.064712	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 Koizumi Takatsugu, Honda Fuminori, Sato Yoshiki J., Li Dexin, Aoki Dai, Haga Yoshinori, Gouchi Jun, Nagasaki Shoko, Uwatoko Yoshiya, Kaneko Yoshio, Onuki Yoshichika	4. 巻 91
2. 論文標題 Abrupt Change in Electronic States under Pressure in New Compound EuPt ₃ Al ₅	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 43704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.91.043704	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 Fujibayashi Hiroki, Nakamine Genki, Kinjo Katsuki, Kitagawa Shunsaku, Ishida Kenji, Tokunaga Yo, Sakai Hironori, Kambe Shinsaku, Nakamura Ai, Shimizu Yusei, Homma Yoshiya, Li Dexin, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 91
2. 論文標題 Superconducting Order Parameter in UTe ₂ Determined by Knight Shift Measurement	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 43705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.91.043705	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 Kinjo Katsuki, Fujibayashi Hiroki, Nakamine Genki, Kitagawa Shunsaku, Ishida Kenji, Tokunaga Yo, Sakai Hironori, Kambe Shinsaku, Nakamura Ai, Shimizu Yusei, Homma Yoshiya, Li Dexin, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 105
2. 論文標題 Drastic change in magnetic anisotropy of UTe ₂ under pressure revealed by Te-125-NMR	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L140502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.L140502	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 Fujimori Shin-ichi, Kawasaki Ikuto, Takeda Yukiharu, Yamagami Hiroshi, Nakamura Ai, Homma Yoshiya, Aoki Dai	4. 巻 90
2. 論文標題 Core-Level Photoelectron Spectroscopy Study of UTe2	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 015002 ~ 015002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.015002	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 Noma Yuichiro, Kotegawa Hisashi, Kubo Tetsuro, Tou Hideki, Harima Hisatomo, Haga Yoshinori, Yamamoto Etsuji, Onuki Yoshichika, Itoh Kohei M., Nakamura Ai, Homma Yoshiya, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 90
2. 論文標題 Observation of Longitudinal Magnetic Fluctuations at a First-Order Ferromagnetic Quantum Phase Transition in UGe2	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 073707 ~ 073707
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.073707	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 Mishra S., Demuer A., Aoki D., Sheikin I.	4. 巻 103
2. 論文標題 Specific heat of CeRhIn5 in high magnetic fields: Magnetic phase diagram revisited	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 45110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.103.045110	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 Mishra S., Hornung J., Raba M., Klotz J., Forster T., Harima H., Aoki D., Wosnitza J., McCollam A., Sheikin I.	4. 巻 126
2. 論文標題 Robust Fermi-Surface Morphology of CeRhIn5 across the Putative Field-Induced Quantum Critical Point	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 16403
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVLETT.126.016403	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 Adroja D. T., Bhattacharyya A., Sato Y. J., Lees M. R., Biswas P. K., Panda K., Anand V. K., Stenning Gavin B. G., Hillier A. D., Aoki D.	4. 巻 103
2. 論文標題 Pairing symmetry of an intermediate valence superconductor CeIr ₃ investigated using mu SR measurements	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 104514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.103.104514	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 Rogalev Andrei, Wilhelm Fabrice, Ovchinnikova Elena, Enikeev Aydar, Bakonin Roman, Kozlovskaya Ksenia, Oreshko Alexey, Aoki Dai, Dmitrienko Vladimir E.	4. 巻 11
2. 論文標題 Anisotropy of X-ray Absorption Cross Section in CeCoGe ₃ Single Crystal	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 544 ~ 544
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/CRYST11050544	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 Higa N., Ito T. U., Yogi M., Hattori T., Sakai H., Kambe S., Guguchia Z., Higemoto W., Nakashima M., Homma Y., Nakamura A., Honda F., Shimizu Y., Aoki D., Kakihana M., Hedo M., Nakama T., Onuki Y., Tokunaga Y.	4. 巻 104
2. 論文標題 Critical slowing-down and field-dependent paramagnetic fluctuations in the skyrmion host EuPtSi: mu SR and NMR studies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 45145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.104.045145	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 Li Dexin, Nakamura Ai, Honda Fuminori, Sato Yoshiki J., Homma Yoshiya, Shimizu Yusei, Ishizuka Jun, Yanase Youichi, Knebel Georg, Flouquet Jacques, Aoki Da	4. 巻 90
2. 論文標題 Magnetic Properties under Pressure in Novel Spin-Triplet Superconductor UTe ₂	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 073703 ~ 073703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.073703	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 Mishra S., Gorbunov D., Campbell D. J., LeBoeuf D., Hornung J., Klotz J., Zherlitsyn S., Harima H., Wosnitza J., Aoki D., McCollam A., Sheikin I.	4. 巻 103
2. 論文標題 Origin of the 30 T transition in CeRhIn5 in tilted magnetic fields	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 165124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.103.165124	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 Herrera Edwin, Barrena Victor, Guillamon Isabel, Galvis Jose Augusto, Herrera William J., Castilla Jose, Aoki Dai, Flouquet Jacques, Suderow Hermann	4. 巻 4
2. 論文標題 1D charge density wave in the hidden order state of URu2Si2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/S42005-021-00598-0	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 Paulsen C., Knebel G., Lapertot G., Braithwaite D., Pourret A., Aoki D., Hardy F., Flouquet J., Brison J.-P.	4. 巻 103
2. 論文標題 Anomalous anisotropy of the lower critical field and Meissner effect in UTe2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L180501
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.103.L180501	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 Sato Yoshiki J., Honda Fuminori, Maurya Arvind, Shimizu Yusei, Nakamura Ai, Homma Yoshiya, Li Dexin, Haga Yoshinori, Aoki Dai	4. 巻 5
2. 論文標題 Single-crystal growth and magnetic phase diagram of the enantiopure crystal of NdPt2B	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 34411
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVMATERIALS.5.034411	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 Nakamine Genki, Kinjo Katsuki, Kitagawa Shunsaku, Ishida Kenji, Tokunaga Yo, Sakai Hironori, Kambe Shinsaku, Nakamura Ai, Shimizu Yusei, Homma Yoshiya, Li Dexin, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 103
2. 論文標題 Anisotropic response of spin susceptibility in the superconducting state of UTe ₂ probed with Te ¹²⁵ - NMR measurement	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 L100503
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/physrevb.103.L100503	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 Nakamine Genki, Kinjo Katsuki, Kitagawa Shunsaku, Ishida Kenji, Tokunaga Yo, Sakai Hironori, Kambe Shinsaku, Nakamura Ai, Shimizu Yusei, Homma Yoshiya, Li Dexin, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 90
2. 論文標題 Inhomogeneous Superconducting State Probed by ¹²⁵ Te NMR on UTe ₂	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 064709 ~ 064709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.90.064709	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 Aoki Dai, Kimata Motoi, Sato Yoshiki J., Knebel Georg, Honda Fuminori, Nakamura Ai, Li Dexin, Homma Yoshiya, Shimizu Yusei, Knafo William, Braithwaite Daniel, Valiska Michal, Pourret Alexandre, Brison Jean-Pascal, Flouquet Jacques	4. 巻 90
2. 論文標題 Field-Induced Superconductivity near the Superconducting Critical Pressure in UTe ₂	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 074705 ~ 074705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.90.074705	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 Shimizu Yusei, Kono Yohei, Sugiyama Tomoyoshi, Kittaka Shunichiro, Shimura Yasuyuki, Miyake Atsushi, Aoki Dai, Sakakibara Toshiro	4. 巻 92
2. 論文標題 Development of high-resolution capacitive Faraday magnetometers for sub-Kelvin region	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 123908 ~ 123908
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0067759	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 Raymond Stephane, Knafo William, Knebel Georg, Kaneko Koji, Brison Jean-Pascal, Flouquet Jacques, Aoki Dai, Lapertot Gerard	4. 巻 90
2. 論文標題 Feedback of Superconductivity on the Magnetic Excitation Spectrum of UTe2	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 113706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.113706	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 Maurya Arvind, Bhoi Dilip, Honda Fuminori, Shimizu Yusei, Nakamura Ai, Sato Yoshiki J., Li Dexin, Homma Yoshiya, Sathiskumar M., Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Aoki Dai	4. 巻 104
2. 論文標題 Pressure-induced multicriticality and electronic instability in the quasi-kagome ferromagnet URhSn	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 195119
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.104.195119	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 Miyake Atsushi, Shimizu Yusei, Sato Yoshiki J., Li Dexin, Nakamura Ai, Homma Yoshiya, Honda Fuminori, Flouquet Jacques, Tokunaga Masashi, Aoki Dai	4. 巻 90
2. 論文標題 Enhancement and Discontinuity of Effective Mass through the First-Order Metamagnetic Transition in UTe2	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 103702 ~ 103702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.103702	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 Willa Kristin, Hardy Frderic, Aoki Dai, Li Dexin, Wiecki Paul, Lapertot Gerard, Meingast Christoph	4. 巻 104
2. 論文標題 Thermodynamic signatures of short-range magnetic correlations in UTe2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 205107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.104.205107	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 Badger Jackson R., Quan Yundi, Staab Matthew C., Sumita Shuntaro, Rossi Antonio, Devlin Kasey P., Neubauer Kelly, Shulman Daniel S., Fettinger James C., Klavins Peter, Kauzlarich Susan M., Aoki Dai, Vishik Inna M., Pickett Warren E., Taufour Valentin	4. 巻 5
2. 論文標題 Dirac lines and loop at the Fermi level in the time-reversal symmetry breaking superconductor LaNiGa ₂	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/S42005-021-00771-5	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 Yokoyama Makoto, Honma Yutoku, Oshima Yoshiki, Rahmanto, Suzuki Kohei, Tenya Kenichi, Shimizu Yusei, Aoki Dai, Matsuo Akira, Kindo Koichi, Nakamura Shota, Kono Yohei, Kittaka Shunichiro, Sakakibara Toshiro	4. 巻 105
2. 論文標題 Nature of field-induced antiferromagnetic order in Zn-doped CeCoIn ₅ and its connection to quantum criticality in the pure compound	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 54515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.105.054515	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 Tokunaga Yo, Sakai Hironori, Kambe Shinsaku, Haga Yoshinori, Tokiwa Yoshifumi, Opletal Petr, Fujibayashi Hiroki, Kinjo Katsuki, Kitagawa Shunsaku, Ishida Kenji, Nakamura Ai, Shimizu Yusei, Homma Yoshiya, Li Dexin, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 91
2. 論文標題 Slow Electronic Dynamics in the Paramagnetic State of UTe ₂	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 23707
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.023707	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 Wang Liran, He Mingquan, Hardy Frederic, Aoki Dai, Willa Kristin, Flouquet Jacques, Meingast Christoph	4. 巻 124
2. 論文標題 Electronic Nematicity in URu ₂ Si ₂ Revisited	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 257601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.124.257601	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 Maurya Arvind, Honda Fuminori, Shimizu Yusei, Nakamura Ai, Sato Yoshiki J., Homma Yoshiya, Li DeXin, Aoki Dai	4. 巻 29
2. 論文標題 Electrical Transport under Pressure in Non-centrosymmetric URhSn	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 14003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.014003	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 Aoki Dai, Nakamura Ai, Honda Fuminori, Li DeXin, Homma Yoshiya, Shimizu Yusei, Sato Yoshiki J., Knebel Georg, Brison Jean-Pascal, Pourret Alexandre, Braithwaite Daniel, Lapertot Gerard, Niu Qun, Vali?ka Michal, Harima Hisatomo, Flouquet Jacques	4. 巻 30
2. 論文標題 Spin-Triplet Superconductivity in UTe2 and Ferromagnetic Superconductors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 11065
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011065	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 Yoshiki J. Sato, Yusei Shimizu, Fuminori Honda, Ai Nakamura, Yoshiya Homma, Arvind Maurya, Dexin Li, Dai Aoki	4. 巻 29
2. 論文標題 Single Crystal Growth and Anisotropy of the Upper Critical Field of CeIr3	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 11007
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.011007	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 Sato Yoshiki J., Harima Hisatomo, Nakamura Ai, Maurya Arvind, Shimizu Yusei, Homma Yoshiya, Li DeXin, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 30
2. 論文標題 Single Crystal Growth and de Haas?van Alphen Effect of Non-Centrosymmetric Heavy-Fermion Compound UPt5	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 11171
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011171	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 Metoki N, Aczel Adam A., Aoki D, Chi S, Fernandez-Baca Jaime A., Griveau Jean-Christophe, Hagihala M, Hong T, Haga Y, Ikeuchi K, Inamura Y, Kamazawa K, Kajimoto R, Kitazawa H, Masuda, T, Matsuda M, Nakamura M, Ohtsuki J, Pajeroski D, Suzuki H., Yamamoto E, Yamauchi H	4. 巻 30
2. 論文標題 The f-electron State of the Heavy Fermion Superconductor NpPd5Al2 and the Isostructural Family	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 11123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011123	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 Tokunaga Yo, Aoki Dai, Mayaffre Hadrien, Kramer Steffen, Julien Marc-Henri, Berthier Claude,	4. 巻 30
2. 論文標題 Field-angular Dependence of Pairing Interaction in URhGe: Comparison with UCoGe	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 11037
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011037	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 Shimizu Yusei, Miyake Atsushi, Maurya Arvind, Honda Fuminori, Nakamura Ai, Sato Yoshiki J., Li	4. 巻 102
2. 論文標題 Strong magnetic anisotropy and unusual magnetic field reinforced phase in URhSn with a quasi-kagome structure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 134411
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.102.134411	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 Sato Yoshiki J., Harima Hisatomo, Nakamura Ai, Maurya Arvind, Shimizu Yusei, Homma Yoshiya, Li Dexin, Honda Fuminori, Aoki Dai	4. 巻 102
2. 論文標題 Orbital crossing in spin-split Fermi surfaces and anisotropic effective mass of the noncentrosymmetric heavy-fermion paramagnet UPt5	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 125114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.102.125114	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 Beauvois K., Qureshi N., Tsunoda R., Hirose Y., Settai R., Aoki D., Rodiere P., McCollam A.,	4. 巻 101
2. 論文標題 Magnetic structure of Cd-doped CeIrIn5	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 195146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.101.195146	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 Li D X, Shimizu Y, Nakamura A, Maurya A, Sato Y J, Homma Y, Honda F, Aoki D	4. 巻 32
2. 論文標題 Magnetic and transport properties of new ternary uranium-based germanide U2Rh3Ge5	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 495804
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/ABB31A	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 Kubo Tomoya, Matsuoka Eiich, Kotegawa Hisashi, Tou Hideki, Nakamura Ai, Aoki Dai, Harima	4. 巻 89
2. 論文標題 Fermi Surface of the Heavy-fermion Superconductor PrTi2Al20	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 84704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.084704	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 -

1. 著者名 Mondal Rajib, Sasmal Souvik, Kulkarni Ruta, Maurya Arvind, Nakamura Ai, Aoki Dai, Harima	4. 巻 102
2. 論文標題 Extremely large magnetoresistance, anisotropic Hall effect, and Fermi surface topology in single-crystalline WSi2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 115158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.102.115158	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 Knafo W., Araki S., Lapertot G., Aoki D., Knebel G., Braithwaite D.	4. 巻 16
2. 論文標題 Destabilization of hidden order in URu2Si2 under magnetic field and pressure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Physics	6. 最初と最後の頁 942 ~ 948
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/S41567-020-0927-4	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 Buhot J., Montiel X., Gallais Y., Cazayous M., Sacuto A., Lapertot G., Aoki D., Hussey N. E., Lacroix C., Pepin C., Burdin S., Measson M.-A.	4. 巻 101
2. 論文標題 Anisotropic Kondo pseudogap in URu2Si2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 245103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVB.101.245103	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 Nakamura Ai, Honda Fuminori, Homma Yoshiya, Li Dexin, Shimizu Yusei, Maurya Arvind, Sato	4. 巻 89
2. 論文標題 de Haas-van Alphen Effect and Fermi Surface Properties in Single-Crystalline ThCu2Si2	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 94703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.094703	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 Metoki Naoto, Aoki Dai, Griveau Jean-Christophe, Ohtsuki Junya	4. 巻 89
2. 論文標題 Pseudo-Triplet 5f Electron State in the Heavy Fermion Superconductor NpPd5Al12	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 24707
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.024707	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 Knebel Georg, Kimata Motoi, Valiska Michal, Honda Fuminori, Li DeXin, Braithwaite Daniel, Lapertot Gerard, Knafo William, Pourret Alexandre, Sato Yoshiki J., Shimizu Yusei, Kihara Takumi, Brison Jean-Pascal, Flouquet Jacques, Aoki Dai	4. 巻 89
2. 論文標題 Anisotropy of the Upper Critical Field in the Heavy-Fermion Superconductor UTe2 under Pressure	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 53707
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.053707	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 Aoki Dai, Honda Fuminori, Knebel Georg, Braithwaite Daniel, Nakamura Ai, Li DeXin, Homma Yoshiya, Shimizu Yusei, Sato Yoshiki J., Brison Jean-Pascal, Flouquet Jacques	4. 巻 89
2. 論文標題 Multiple Superconducting Phases and Unusual Enhancement of the Upper Critical Field in UTe2	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 53705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.053705	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 Matsuda S., Ota J., Nakaima K., Iha W., Gouchi J., Uwatoko Y., Nakashima M., Amako Y., Honda F., Aoki D., Nakamura A., Takeuchi T., Haga Y., Harima H., Hedo M., Nakama T., Onuki Y.	4. 巻 100
2. 論文標題 Quasi-one-dimensional magnetic interactions and conduction electrons in EuCu5 and EuAu5 with the characteristic hexagonal structure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Philosophical Magazine	6. 最初と最後の頁 1244 ~ 1257
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14786435.2019.1708498	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 Niu Q., Knebel G., Braithwaite D., Aoki D., Lapertot G., Seyfarth G., Brison J-P., Flouquet J., Pourret A.	4. 巻 124
2. 論文標題 Fermi-Surface Instability in the Heavy-Fermion Superconductor UTe2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 86601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PHYSREVLETT.124.086601	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 Bhattacharyya A, Adroja D T, Biswas P K, Sato Y J, Lees M R, Aoki D, Hillier A D	4. 巻 32
2. 論文標題 Ir 5d-band derived superconductivity in LaIr3	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 65602
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/AB4389	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

[学会発表] 計31件 (うち招待講演 23件 / うち国際学会 24件)

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 de Haas-van Alphen effect and Fermi surfaces in spin-triplet superconductor UTe2
3. 学会等名 APS March Meeting 2023 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Fermi surface properties in UTe2
3. 学会等名 GIMRT-REIMEI-IRN workshop (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and field-induced superconductivity in UTe2 with spin-triplet state
3. 学会等名 The 35th International Symposium on Superconductivity (ISS2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and field induced phenomena in novel spin- triplet superconductor UTe ₂
3. 学会等名 The 29th international Conference on Low Temperature Physics (LT29) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and Fermi surfaces in UTe ₂
3. 学会等名 Recent Topics in Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Electronic states and superconductivity in UTe ₂
3. 学会等名 SCES2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple Superconducting Phases and Field Induced Superconductivity in UTe ₂
3. 学会等名 13th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity & High Temperature Superconductors (M2S) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple Superconducting Phases and Fermi Surfaces in UTe ₂
3. 学会等名 Dual Nature 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Crystal growth and spin triplet superconductivity in UTe ₂
3. 学会等名 Polish Conference on Crystal Growth 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases in UTe ₂
3. 学会等名 Unconventional superconductivity in the heavy fermion UTe ₂ (online) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple Superconducting Phases and Field-Induced Superconductivity in UTe ₂
3. 学会等名 The International Conference on Solid Compounds of Transition Elements (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Heavy fermion superconductivity: field induced superconductivity and crystal structure
3. 学会等名 IRN seminars (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and field induced phenomena in novel spin-triplet superconductor UTe ₂
3. 学会等名 Dual Nature (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and field-induced superconductivity under pressure in UTe ₂
3. 学会等名 SCES2020/2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and field induced phenomena in UTe ₂
3. 学会等名 Seminar at Rice University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and field induced phenomena in UTe2
3. 学会等名 Chirality, Topology, and Unconventional Superconductivity in Sr2RuO4 and UTe2 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木 大
2. 発表標題 新奇スピン三重項超伝導体UTe2の多重超伝導と磁場誘起現象
3. 学会等名 セミナー@東大駒場 (招待講演) (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木 大
2. 発表標題 UTe2の最近の進展
3. 学会等名 JPhysics+イン越後湯沢
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木 大
2. 発表標題 新奇スピン三重項超伝導体UTe2の多重超伝導と磁場誘起超伝導
3. 学会等名 固体物理セミナー@阪大基礎工 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple superconducting phases and field-induced phenomena in UTe ₂
3. 学会等名 APS march meeting 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青木大
2. 発表標題 新奇スピン三重項超伝導体UTe ₂ の磁場誘起超伝導
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 Dai Aoki
2. 発表標題 Fermi surface properties and heavy fermion superconductivity in Np115 systems and related materials
3. 学会等名 20 years of the 115's: past, present, and future (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Field induced phenomena and multiple superconducting phases in novel spin-triplet superconductor UTe ₂
3. 学会等名 QMC Colloquium at UMD (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Field-reentrant and multiple superconducting phases in novel spin-triplet superconductor UTe2
3. 学会等名 IRN-APERIODIC (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Reentrant superconductivity and multiple superconducting phases in UTe2
3. 学会等名 SCES 2020 Plenary Colloquium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Multiple SC phases for H a, b, c-axes
3. 学会等名 UTe2 online workshop (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木大
2. 発表標題 新奇スピン三重項超伝導体UTe2の磁場誘起超伝導
3. 学会等名 日本物理学会秋季大会 (JPSJフレンドシップミーティング)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木大
2. 発表標題 UTe2の基礎物性
3. 学会等名 日本物理学会秋季大会（一般シンポジウム）（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 Field reentrant superconductivity and multiple phases in UTe2
3. 学会等名 Condensed Matter Physics in All the Cities: Online 2020（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 青木大
2. 発表標題 UTe2のスピン三重項超伝導と磁場誘起現象
3. 学会等名 強磁場セミナー（物性研）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Dai Aoki
2. 発表標題 New Uranium-Based Superconductor: UTe2
3. 学会等名 Virtual Theoretical & Experimental Magnetism Meeting (vTEMM) 2020 and UK-Japan Workshop on Strongly Correlated Electron Systems（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2020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
--	---------------------------	-----------------------	----

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		
フランス	CEA	LNCMI	Institute Neel