

令和 2 年 6 月 29 日現在

機関番号： 11301
 研究種目： 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）
 研究期間： 2016～2019
 課題番号： 15KK0149
 研究課題名（和文） 結晶の空間反転対称性に着目した強相関化合物の超高压下における新奇量子現象の探索
 （国際共同研究強化）

 研究課題名（英文） Investigation of exotic quantum phenomena on strongly correlated electron
 materials without inversion symmetry in their crystal structures under ultra
 high pressure(Fostering Joint International Research)

 研究代表者
 本多 史憲（HONDA, FUMINORI）

 東北大学・金属材料研究所・准教授

 研究者番号： 90391268

 交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 10,900,000円
 渡航期間： 12ヶ月

研究成果の概要（和文）：チェコ共和国カレル大学、チェコ科学アカデミー物理学研究所、フランス原子力庁、フランス国立強磁場研究所との国際共同研究により、空間反転対称性をもたない結晶構造、磁性イオンのジグザグ構造、幾何学的フラストレーションなど特徴的な構造をもつ強相関化合物をターゲットに、純良単結晶育成を行い、高圧力領域における極低温物性研究を行った。なかでも、結晶構造に空間反転対称性を持たないウラン化合物反強磁性体であるU₁rSi₃の純良単結晶育成に世界で初めて成功し様々な物性を明らかにすることができた。また3国間で始まった国際共同研究をさらに発展させることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

強相関電子系の中でもアクチノイド化合物に関する研究は各国で行われているものの、その軍事利用、商業的利用、そして安全管理の観点からその取り扱いだけでなく、使用や運搬などにあたるまで厳重に管理されている。本課題では、国際共同研究により、独立に研究を行っていた日本、チェコ、フランスの5機関について結晶育成から物性測定までを連携して行う国際共同研究の枠組みを構築したことで、U₁rSi₃や新しく見つかった超伝導体UTe₂などの研究を速やかに行うことができた。人材育成や人材交流の観点からも大きな成果を得ることができた。

研究成果の概要（英文）：We have developed international collaboration scheme for the study of the f-electron materials with the collaboration of IMR Tohoku University, Charles University (Czech Republic), Academy of Sciences of the Czech Republic, CEA (France), and CNRS-National High Magnetic Field Laboratory (France). We have succeeded in growing several high-quality single crystals. The electronic properties of the several rare-earth and actinide compounds have been investigated under high pressures. Exotic electronic properties such as, pressure induced valence transition, enhancement/suppression of magnetism etc. were observed. Besides a new type of diamond anvil type pressure cell is also constructed for SQUID magnetometer. It will be quite useful for quick survey of the stability of ferromagnet and superconductors under high pressures.

研究分野： 固体物理

キーワード： 圧力下物性 強相関電子系 純良単結晶 フラストレーション磁性 量子振動 超伝導 フェルミ面

様式 F-19-2

1. 研究開始当初の背景

基課題である「 f 」では、空間反転対称性をもたない結晶構造、磁性イオンのジグザグ構造、カゴ状構造など特徴的な結晶構造をもつ強相関電子系化合物をターゲットとして、純良単結晶育成、超高圧下物性研究を行っている。量子臨界現象は凝縮系物理のみならず、素粒子物理などへも通じる現代物理の中心的な話題の一つとして内外で注目を集めており、そのなかでも f 電子をもつ希土類やアクチノイド元素を含む化合物では、磁気秩序を促す Ruderman-Kittel-槽谷-芳田 (RKKY) 相互作用と磁気モーメントを抑制する f 電子と伝導電子の混成効果が拮抗した際の磁気的揺らぎ、ウラン化合物における強磁性揺らぎ、 f 電子価数の臨界揺らぎ、電気四極子モーメントの揺らぎなど多様な量子臨界現象が提唱され実験、理論の両面から精力的に研究されている。その中でもウラン化合物では隠れた秩序や、強磁性とミクロに共存・協調する超伝導状態が見つかるなどこれまでの物性物理の常識を覆す発見が数多くなされている。しかし、一方で、ウラン元素自身は放射能を持ち、連鎖核分裂反応を利用して核エネルギーを得ることができるため、その商業利用、軍事利用、そして安全管理の観点からその取り扱いだけでなく、使用や運搬などにあたるまで厳重に管理されなくてはならない。超伝導や磁性に関する基礎的研究という意味であってもその例には漏れず、実際に使用する mg オーダーの実験試料でさえ厳格な重量・形態管理が必要となる。そのような状況から強相関電子系の中でもアクチノイド化合物に関する研究は各国で行われているものの、日本で作製したウラン化合物試料について海外で測定を行うことまたその逆も非常に困難な状況にある。例えば、中性子散乱による研究などは、2020 年現在、東日本大震災の影響により原子力機構の JRR-3M が使用できず、またわが国で最も強力な中性子散乱実験施設である J-Parc ではウラン化合物の取り扱い許可がないため、研究そのものが実施できない。また中性子散乱実験だけでなく、そもそも研究機関の数と研究者数が限られる中、それぞれの拠点が持つ試料育成やユニークな測定手法、そして最も重要な研究者や学生などといった人材を有機的に繋ぎ、効率的に研究を進めていくことは非常に有益であると考えていた。研究代表者はこれまでも、チェコ共和国カレル大学やフランス原子力庁との共同研究を進めていたが、より効率的な研究機関同士の協力により効率的に研究を進めていく体制を整えるため本国際共同研究の課題に応募した。本研究課題での各研究機関の協力体制、実施体制は図 1 のようなものになる。

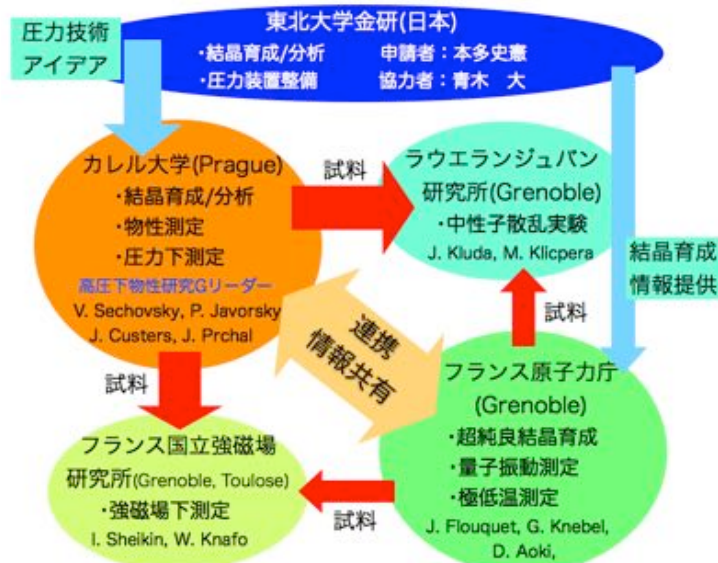


図 1 本国際研究課題での各研究機関の協力体制

2. 研究の目的

本研究では、研究の効率、本学での学務、実験等のスケジュールを勘案して、滞在期間を複数回に分け各研究機関に滞在し研究を進めていくこととした。海外機関に滞在していない期間についても、日本と相手国でそれぞれ研究を進める態勢を整備するとともに、チェコ側の研究者や博士課程学生とも連携して研究を進めていく。本国際共同研究においては、チェコ・カレル大学およびフランス原子力庁、フランス国立強磁場研究所、中性子散乱実験施設ラウエランジュバン研究所 (ILL) でそれぞれの特徴を生かし、以下のような点に注力して研究を進めていく。

- ・欧州側の純良単結晶試料育成拠点整備
- ・より広域な希土類・アクチノイドの新奇物質探索、
- ・相補的な超高圧発生技術の開発・運用による圧力下物性研究の加速、
- ・現在日本では行えないウラン化合物の研究による磁性・超伝導のメカニズム解明、

3. 研究の方法

(純良単結晶育成)

カレル大学、フランス原子力庁において実施した。カレル大学では従来の引き上げ法やフラックス法、ブリッジマン法に加え、赤外線集中過熱によるフローティングゾーン法でウラン化合物を作製できる強みがある。またフランス原子力庁では、気相成長法による結晶育成や超高真空アール法などを駆使して得られた単結晶をさらに高純度にする事ができる。

(物性測定)

物理特性測定装置 (PPMS, Quantum Design Inc.) や磁気特性測定装置 (MPMS, Quantum Design Inc.) などのほか、ピックアップコイルを用いた磁場変調法、カンチレバー素子を用いた磁気ト

ルク法によるドハース・ファンアルフェン効果測定, ラウエランジュバン研究所の中性子ラウエカメラ, 4軸分光器を使用した中性子回折測定など, マクロからミクロの広範な測定を行うことができる. なお, EU 圏内については, 一定量未満のウラン化合物については比較的容易に移送することが可能であるので, 上記の2研究機関で作製した単結晶試料を移送して実験を行なった.

(圧力下研究)

圧力装置については圧力範囲や測定法に応じて, ピストンシリンダー型, ブリッジマンアンビル型, ダイヤモンドアンビル型などの圧力セルを使用した. 特に研究代表者が設計開発した, ブリッジマンアンビル型高圧装置や MPMS 用小型ダイヤモンドアンビル型高圧装置による測定技術を現地の研究者・学生と共有することで研究代表者が現地にいない場合でも測定を進めることができ, 時間と労力のかかる圧力下物性研究を加速することができた.

4. 研究成果

(1) 結晶構造に反転対称性を持たないウラン化合物 UIrSi_3 の単結晶育成及び物性測定
結晶構造に反転対称性を持たないウラン化合物として内外で単結晶育成が試みられてきた UIrSi_3 の純良単結晶育成について成功した. この化合物は多結晶は比較的容易に作製できるものの, 引き上げ法, ブリッジマン法, 各種フラックス法などの単結晶育成手法でも作製できないことがわかってきた. そこで, 上記のカレル大学にある装置を用いてフローティングゾーン法で作製を行ったところ純良単結晶を得ることに世界で初めて成功した.

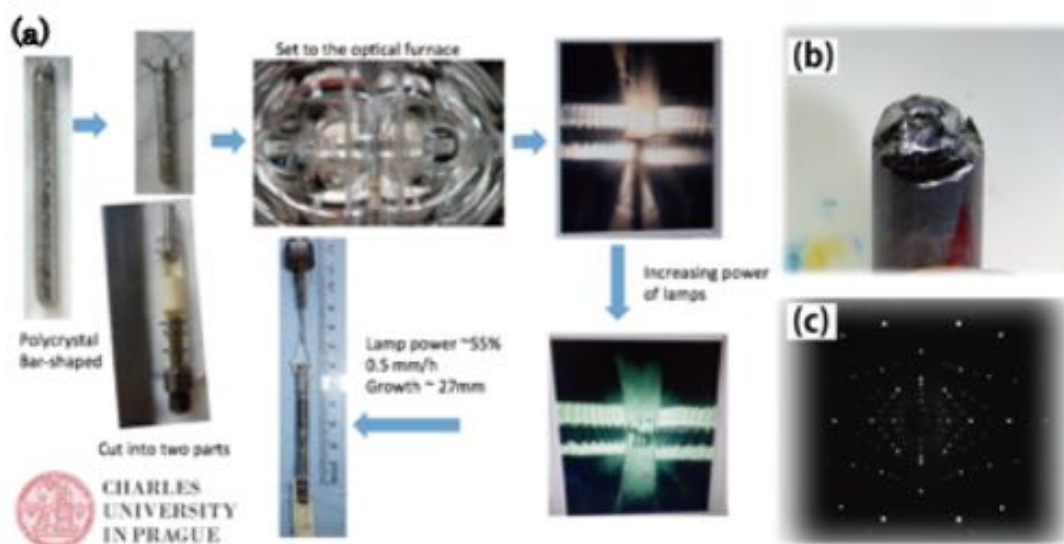


図2 (a)フローティングゾーン法による UIrSi_3 単結晶の育成過程と (b) 得られた単結晶, 及び (c) X線ラウエ写真

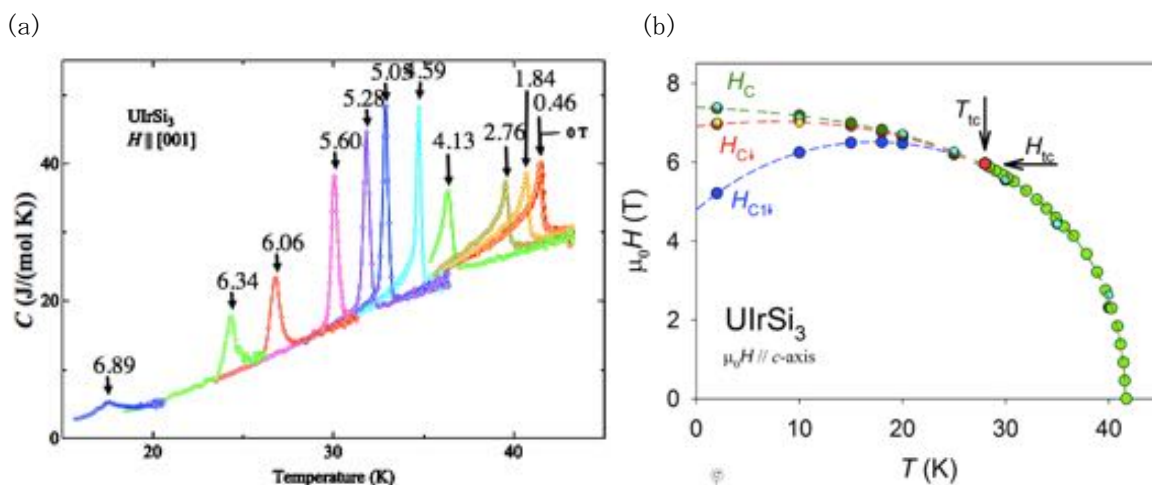


図3 (a) 磁場中における UIrSi_3 の比熱の温度依存性と (b) 得られた H-T 相図

図3に示すように, この化合物では反強磁性相におけるメタ磁性や三重臨界点が観測され, その前後でホール効果や電気抵抗といった電子輸送特性に大きな違いが出るなど興味深い点が多く, すでに Physical Review B 誌に2報の論文を発表している. また, フランス国立強磁場研究所でのドハース・ファンアルフェン効果測定で量子振動を観測, ラウエランジュバン研究所での中性子回折実験から反強磁性の磁気構造も決定されており, 今後さらなる研究の発展が期待される.

また本研究はカレル大学の博士課程学生の博士論文の主要テーマとなり、以上の物性の他にも、研究代表者らと圧力下物性研究などを行い、2019年に無事に博士号を取得した。人材育成の面からも大きな成果といえる。

(2) 磁気構造と幾何学的フラストレーション

幾何学的フラストレーションを内包するシャストリーサーランド(SSL)格子では、磁化のプラトー現象などフラストレート磁性が見られる。Ce₂MgSi₂はMo₂FeB₂型正方晶の結晶構造をもち、磁性イオンであるCeがSSL格子を組む。チェコカレル大学の研究者らと純良単結晶を用いた中性子回折実験を行い中性子ラウエ法により磁気伝播ベクトルを決定し、単結晶四軸回折系により超格子反射の磁気散乱強度を詳しく調べ、その磁気構造を明らかにした。高圧下で反強磁性が消失する量子臨界点で起こる抵抗極大の振る舞いは、このフラストレートした磁気構造と関係した新しい量子臨界現象だと考えられる。

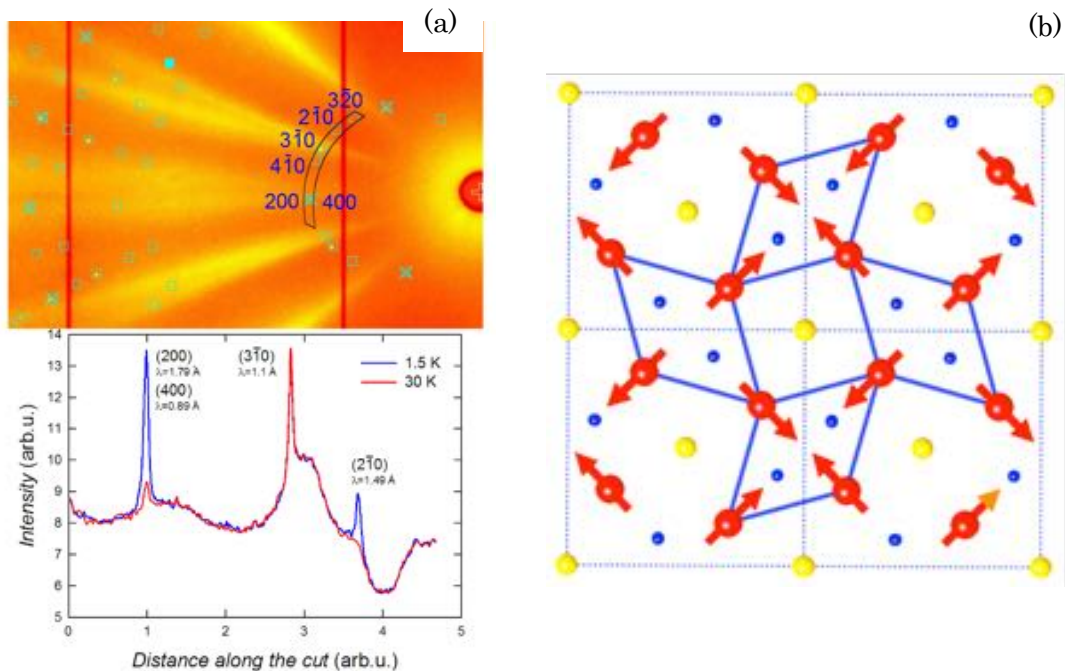


図4 (a) 反強磁性体 Ce₂MgSi₂ の中性子ラウエ写真と 1.5 K, 30 K における回折強度, (b) 決定された Ce₂MgSi₂ の反強磁性磁気構造.

(3) 圧力下物性測定

上述したように、研究代表者らが開発した、圧力装置をカレル大学へ持ち込み、その使用方法やノウハウなどを指導し、共同で研究を進めた。図5は重い電子系 EuIr₂Si₂ の圧力下電気抵抗測定の結果である。また図5(b)の内挿図に示した、本実験で使用した高圧装置やセットアップのための顕微鏡、スポットウェルド装置などは現在もカレル大学で使用されている。

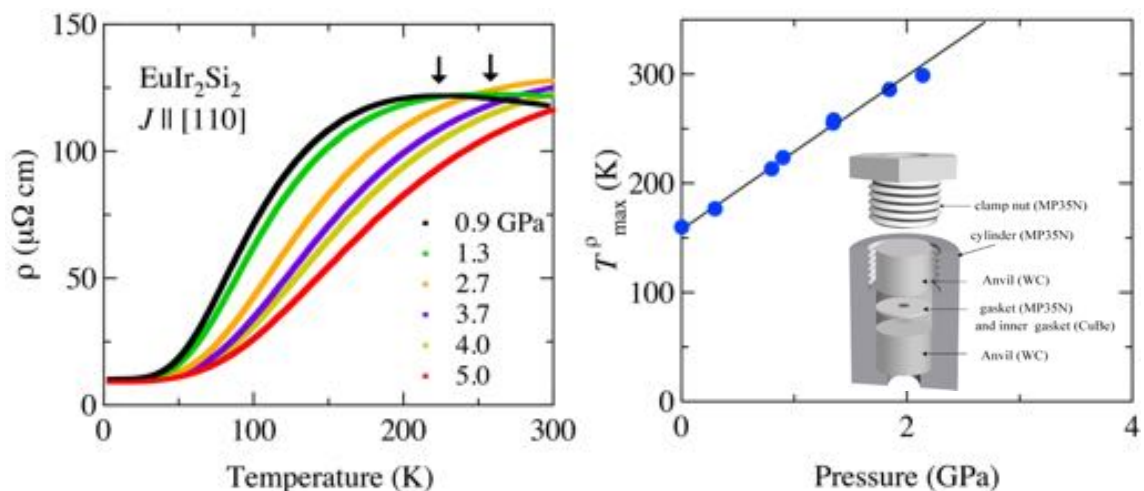


図5 (a) 重い電子系 EuIr₂Si₂ の圧力下電気抵抗と (b) T_{max}^ρ vs. P 曲線. (b) の内挿図はブリッジマンアンビル型高圧装置の概略図.

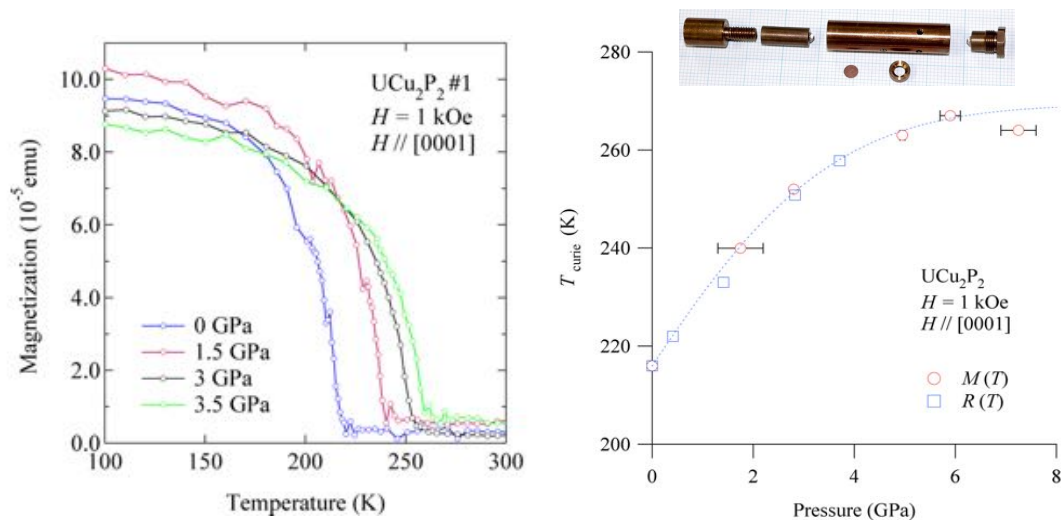


図6 (a) $5f$ 電子系最高の強磁性体 UCu_2P_2 の圧力下磁化測定と (b) T - P 相図. (b) の内挿図は基課題で開発した MPMS による磁化測定用ダイヤモンドアンビル型高圧装置.

$5f$ 電子系最高の強磁性体 UCu_2P_2 ($T_c = 216K$) の圧力下における磁化の温度依存性の測定結果と圧力-温度相図を図6に示した. T_c は圧力をかけることで大きく増大し, 室温に近い値を示すことがわかった.

(4) 国際研究会

本課題の実施期間中に, 研究の進捗状況の確認や今後の展開について話し合い, またさらなる共同研究へのシードを得るため, 本共同研究に参加しているそれぞれの研究機関から4名と, 関連分野2名の研究者を招待して国際研究会集(TOKIMEKI2018)を2018年7月4日に開催した. これはカレル大学で2年に一度開催している強相関電子系に関する国際コロキウム(12th PRAGUE COLLOQUIUM ON f -ELECTRON SYSTEMS)との共催とし, 内外から80名近い参加者を集めて活発な議論がなされた. 本国際共同研究への支援に心から感謝いたします.



図7 2017年7月4日に開催された国際研究会のプログラム.

ここに示した研究成果は一部であり, その他にも新規超伝導体 UTe_2 の研究など最終年度まで本国際共同研究により多くの成果を出すことができた. 詳しくは本研究で得られた論文リスト, 学会発表リストなどをご参照いただきたい.

(以上.)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 10件／うちオープンアクセス 0件）

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, Valiska Michal, Harima Hisatomo, Flouquet Jacques	4. 巻 88
2. 論文標題 Unconventional Superconductivity in Heavy Fermion UTe2	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 043702 ~ 043702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.043702	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 88
2. 論文標題 Metamagnetic Transition in Heavy Fermion Superconductor UTe2	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 063706 ~ 063706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/jpsj.88.063706	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 F., Valenta J., Prokleska J., Pospisil J., Proschek P., Prchal J., Sechovsky V.	4. 巻 100
2. 論文標題 Magnetotransport as a probe of phase transformations in metallic antiferromagnets: The case of UIrSi3	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 014401 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/physrevb.100.014401	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 Braithwaite D., Valiska M., Knebel G., Lapertot G., Brison J.-P., Pourret A., Zhitomirsky M. E., Flouquet J., Honda F., Aoki D.	4. 巻 2
2. 論文標題 Multiple superconducting phases in a nearly ferromagnetic system	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications Physics	6. 最初と最後の頁 147 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42005-019-0248-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 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, Valiska Michal, Harima Hisatomo, Flouquet Jacques	4. 巻 30
2. 論文標題 Spin-Triplet Superconductivity in UTe ₂ and Ferromagnetic Superconductors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011065 1-6
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 Havela L, Kolomiets A V, Andreev A V, Griveau J-C, Honda F, Arnold Z	4. 巻 30
2. 論文標題 Extended stability range of the non-Fermi liquid phase in UCoAl	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 385601 ~ 385601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) dx.doi.org/10.1088/1361-648X/AADA59	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, Okauchi Keigo, Sato Yoshiki, Nakamura Ai, Akamine Hiromu, Ashitomi Yosuke, Hedo Masato, Nakama Takao, Takeuchi Tetsuya, Valenta Jaroslav, Prchal Jiri, Sechovsky Vladimir, Aoki Dai, Onuki Yoshichika	4. 巻 536
2. 論文標題 Pressure-induced valence change and moderate heavy fermion state in Eu-compounds	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physica B: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 182 ~ 191
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.physb.2017.09.094	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 Valenta J., Honda F., Valiska M., Opletal P., Kastil J., Miesek M., Divis M., Sandratskii L., Prchal J., Sechovsky V.	4. 巻 97
2. 論文標題 Antiferromagnetism and phase transitions in noncentrosymmetric UIrSi ₃	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 144423
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1103/PhysRevB.97.144423	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 Pospisil Jiri, Haga Yoshinori, Miyake Atsushi, Kambe Shinsaku, Tateiwa Naoyuki, Tokunaga Yo, Honda Fuminori, Nakamura Ai, Homma Yoshiya, Tokunaga Masashi, Aoki Dai, Yamamoto Etsuji	4. 巻 536
2. 論文標題 Consecutive magnetic phase diagram of UCoGe-URhGe-U1rGe system	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physica B: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 532 ~ 534
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.physb.2017.10.050	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 Jiri Pospisil, Yoshinori Haga, Shinsaku Kambe, Yo Tokunaga, Naoyuki Tateiwa, Dai Aoki, Fuminori Honda, Ai Nakamura, Yoshiya Homma, Etsuji Yamamoto, Tomoo Yamamura	4. 巻 95
2. 論文標題 Switching of magnetic ground states across the U1r1 - x Rhx Ge alloy system	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PHYSICAL REVIEW B	6. 最初と最後の頁 155138 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.95.155138	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14件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 北林和真, 本多史憲, 土田真吾, 佐藤芳樹, 李徳新, 仲村愛, 清水悠晴, 本間佳哉, 青木大, Ladislav Havela, Dariusz Kaczorowski
2. 発表標題 強磁性体UCu2P2の圧力効果
3. 学会等名 日本物理学会第74回年次大会(2019年)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本多史憲, Valenta Jaroslav, Valiska Michal, Bara Vondrackova, Petr Opletal, Jiri Kastil, Martin Misek, Prchal Jiri, Martin Divis, Leonid Sandratskii, Sechovsky Vladimir
2. 発表標題 結晶構造に反転対称性を持たないU1rSi3の単結晶育成と磁性
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fuminori Honda
2. 発表標題 Investigation of Exotic Electronic Properties on RTX3 Compounds Without Inversion Symmetry in the Crystal Structure
3. 学会等名 Condensed Matter and Materials Science 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 F. Honda, J. Valenta, J. Pospisil, M. Valiska, P. Opletal, J. Kastil, M. Misek, M. Divis, L. Sandratski, J. Prchal, V. Sechovsky
2. 発表標題 Unusual magnetic properties of non-centrosymmetric compound UIrSi3
3. 学会等名 The International Workshop on Dual Nature of f-electrons (IWDN2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Honda, Fuminori; Valenta, Jaroslav; Pospisil, Jiri; Valiska, Michal; Opletal, Petr; Kastil, Jiri; Misek, Martin; Divis, Martin; Sandratski, Leonid; Prchal, Jiri; Sechovsky, Vladimir
2. 発表標題 Single crystal growth and unusual magnetic properties of non-centrosymmetric compound UIrSi3
3. 学会等名 2018 International Conference on Magnetism (ICM2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fuminori Honda, Jirka Pospisil, Jaroslav Valenta, Michal Valiska, Petr Opletal, Jirka Kastil, Martin Misek, Martin Divis, Leonid Sandratskii, Jirka Prchal, and Vladimir Sechovsky
2. 発表標題 Single crystal growth and magnetic properties of non-centrosymmetric compound UIrSi3
3. 学会等名 J-Physics 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 F. Honda, Y. Sato, A. Nakamura, J. Valenta, M. Valiska, B. Vondrackova, P. Opletal, J. Kastil, J. Prchal, T. Yamamura, Y. Onuki, V. Sechovsky, and Dai Aoki
2. 発表標題 Single crystal growth and physical properties of AnT ₅ Si ₃ compounds (An = actinide, T = transition metal)
3. 学会等名 ACTINIDE 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 本多史憲, Zubac Jan, Prchal Jiri, 佐藤芳樹, 仲村愛, 青木大, 赤嶺拓, 安次富洋介, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦, Sechovsky Vladimir
2. 発表標題 強磁性体EuRu ₂ P ₂ の圧力下物性
3. 学会等名 日本物理学会 第73回年次大会(2018年)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fuminori HONDA, Keigo OKAUCHI, Yoshiki SATO, Ai NAKAMURA, Hiromu AKAMINE, Yosuke ASHITOMI, Masato HEDO, Takao NAKAMA, Yoshichika ONUKI, Miho NAKASHIMA, Yasushi AMAKO, Tetsuya TAKEUCHI, Tíme TAHARA, Takanori KIDA, Masayuki HAGIWARA, Jaroslav VALENTA, Jiri
2. 発表標題 Pressure-induced valence change and moderate heavy fermion state in Eu-compounds
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Jaroslav VALENTA, Fuminori HONDA, Michal VALISKA, Jiri KASTIL, Kristina VLASKOVA, Petr OPLETAL, Jiri PRCHAL, Vladimir SECHOVSKY
2. 発表標題 Metamagnetic transition in U ₁ R ₃ Si ₃ single crystal
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 F. Honda, A. Nakamura, J. Valenta, M. Valiska, B. Vondrackova, P. Opletal, J. Kastil, J. Prchal, V. Sechovsky, and Dai Aoki
2. 発表標題 Single crystal growth and peculiar magnetic properties of UIrSi ₃
3. 学会等名 J-Physics 2017: International Workshop on Multipole Physics and Related Phenomena (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 J. Valenta, F. Honda, J. Kastil, J. Prchal and V. Sechovsky
2. 発表標題 Pressure effect on metamagnetic transition in UIrSi ₃
3. 学会等名 EHPRG 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 本多史憲, Valenta Jaroslav, Valiska Michal, Bara Vondrackova, Petr Opletal, Jiri Kastil, Prchal Jiri, 李徳新, 青木大, Sechovsky Vladimir
2. 発表標題 UIrSi ₃ の単結晶育成と物性
3. 学会等名 日本物理学会 第72回年次大会(2017年)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 本多史憲, Jarda Valenta, Jiri Prchal, Milan Klicpera, Ouladdiaf Bachir, 佐藤翔子, 広瀬雄介, 摂待力生, 大貫惇睦
2. 発表標題 フラストレートした構造を持つCe ₂ MgSi ₂ の磁性と圧力誘起臨界現象
3. 学会等名 日本物理学会 2016年秋季大会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

国際シンポジウムのWebページ
<http://kfk1.cz/pcfes/>

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
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	セコフスキー ブラジミール (Sechovsky Vladimir)	カレル大学・数学物理学部・教授	
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	シェイキン イリヤ (Sheikin Ilya)	C N R S ・ 国立強磁場研究所・主任研究員	
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	ブリゾン ジャン＝パスカル (Brison Jean-Pascal)	フランス原子力庁・IRIG-Phel iqs ・ グループリーダー	
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	ミーセク マルティン (Misek Martin)	チェコ科学アカデミー・物理学研究所・副主任研究員	
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	プルハル イジー (Prchal Jiri)	カレル大学・数学物理学部・助教	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	ハベラ ラディスラフ (Havela Ladislav)	カレル大学・数学物理学部・准教授	