

令和 2 年 7 月 8 日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K05547

研究課題名(和文) ユロピウム化合物の新しい電子状態と磁性の発現

研究課題名(英文) Search for New Electronic and Magnetic State in Eu Compounds

研究代表者

辺土 正人 (Hedo, Masato)

琉球大学・理学部・教授

研究者番号：00345232

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、17種類のユロピウム(Eu)化合物の単結晶育成に成功し、磁気的性質や高圧下の電子状態を明らかにする実験を行った。それらの化合物で、高圧力下で磁気転移温度が抑制され、重い電子状態と呼ばれる新しい電子状態を発現する物質をいくつか見いだした。また磁気スキルミオン相と呼ばれる新奇の磁気状態を示すEu化合物を発見した。それは希土類金属間化合物で初めてである。多数の共著論文が出版され、新しい研究分野に発展した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

非常に試料育成が困難なEu化合物で多くの純良単結晶育成し、精密な物性研究の基盤を作ることに成功した。他の希土類金属化合物のような、高圧下での新奇超伝導体の発見という新たな可能性が生まれた。新しい磁性体を発見し、その磁気的な渦構造が次世代の高速磁気メモリの基本的原理としての応用が盛んに研究されていることから、本研究の成果がこの新たな磁気特性の理解と、新しい物質開発に貢献すると考えている。

研究成果の概要(英文)：In this research, we succeeded in growing high-quality single crystals of 17 kinds of europium compounds, and performed experiments to clarify their magnetic properties and electronic states under high pressure. We found some of these compounds, whose magnetic transition temperature was suppressed under high pressure and which exhibited a new electronic state called heavy fermion state. We also discovered a new Eu compound that exhibits a unique magnetic state called the magnetic skyrmion phase. It is the first report for rare earth intermetallic compound. Many coauthored papers have been published and developed into new research fields.

研究分野：固体物性

キーワード：ユロピウム化合物 純良単結晶育成 価数転移 重い電子状態 量子臨界点 磁気スキルミオン

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

化合物中のユウロピウム(Eu)のほとんどは、価数が2価( $\text{Eu}^{2+}$ )の電子状態をとり磁気秩序を示すが、一部の化合物では3価( $\text{Eu}^{3+}$ )の電子状態をとり磁気モーメントを持たない。 $\text{Eu}^{2+}$ と $\text{Eu}^{3+}$ の電子状態のエネルギー差は小さく、圧力や磁場などの外部パラメーター、または元素置換等により制御できる。それにより磁気や電子状態の大きな変化を引き起こすが、その価数変化の原因はまだよく分かっておらず、物質探索を通して研究を続けている。非常に興味深い特性を示すにも関わらず、Euは非常に酸化が激しく、蒸気圧が高いなどの化学的活性が高いことから試料育成が困難であり、他の希土類元素、例えばCeやYbに比べ研究が進んでいない希土類元素である。2価のEu化合物は圧力制御に対して2種類の振る舞いをする。一つは、加圧に対して磁気秩序温度が直線的に上昇し、その後、3価に近い価数に1次の相転移を示すものである。もう一つは、最近我々のグループによって見出された、加圧により磁気秩序温度が連続的に減少し、磁気秩序が消失する臨界点(QCP)近傍で近藤効果を示す、いわゆるドニアック相図に従うものである。Ce化合物では、QCP近傍での非従来型の超伝導や非フェルミ液体的挙動を示す化合物が数多く報告されており、Eu化合物においても同様の現象が発現すると期待される。しかし、ドニアック相図に従うEu化合物は報告例がほとんどない状況であった。

加圧によりEuの価数の変化を引き起こさせるには、常圧の磁気転移温度が低いものが有利ではないか、そうなるためには磁性元素の幾何学的な配置により磁気的不安定性があるような物質が有望ではないかと考えて、EuPtSiという物質にたどり着いた。この化合物は、結晶反転対称性が破れたカイラル構造という特徴的な結晶構造をもち、過去の報告から室温では磁性を持つ2価の電子状態にあると考えられるが、4 Kまで磁気秩序を示さないとされていた。その後の我々の研究で、磁気スキルミオンという特異な磁気状態を持つことが明らかになるが、研究当初はそのような磁気状態を示すものは遷移金属間化合物の数種類に限られていた。

### 2. 研究の目的

本研究では、価数不安定なEu化合物を対象として、圧力制御による価数転移と圧力誘起価数転移近傍の新奇の秩序状態を探索することを目的とした。この実現のために、[1] Eu化合物の純良単結晶の育成、[2] 圧力誘起価数転移を示す新たなEu化合物の探索、[3] 高圧下実験環境での新たな装置・測定法の開発を目指した。これらによって、既知のEu化合物での重い電子状態の検証と未知の新規化合物群での圧力誘起価数転移、新奇物性の発見を目指した。

### 3. 研究の方法

#### [1] 純良単結晶育成

ユウロピウム元素は蒸気圧が高いので、開放型の試料育成は不可能で、密閉型のフラックス法やブリッジマン法で試料育成を行った。また、ユウロピウムの化学的活性により、酸化が激しく水と反応して水和物を形成してしまうので、酸素分圧を極力抑えるためにアルゴンガス雰囲気グローブボックス内で育成準備をし、原料表面の洗浄には無水アセトンを使うなどして、不純物の混入を極力抑えた。特にEu酸化物EuOは強磁性絶縁体で、ごくわずかな混入で試料の磁性や電子状態に大きな影響を与えることが研究から明らかになった。金属原料の仕込み比率や育成温度条件を数多く試し、それにより試料の純良性や結晶サイズの最適化を行った。EuT<sub>2</sub>X<sub>2</sub>(ここで、T: 遷移金属(Fe, Co, Ni), X: Si, Ge, Pなど)やEuTX(T: Pt, Pd, Ir, X: Si, P), EuT<sub>5</sub>(T: Au, Ag, Cu), EuMnBi<sub>2</sub>など、20種類以上の化合物の育成に試みた。

#### [2] 圧力誘起価数変化及び新奇磁性体の探索

育成した単結晶試料について、極低温や強磁場で電気抵抗、比熱、磁化率、磁化の基本的物理量測定を行い、試料の純良性や相転移の確認、単結晶での軸性異方性を明らかにした。育成したほとんどの化合物は、これまでに多結晶試料の報告しかなかったので、単結晶試料での各結晶軸方向の磁気的性質は初めて報告するものばかりであった。

また純良性の高い試料に対しては、ドハース・ファンアルフェン(dHvA)効果測定を行い、フェルミ面の形状や電気伝導性をバンド計算との比較することで議論し、分裂エネルギーなどを決定した。

EuCu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub>とGeをSiに元素置換したEuCu<sub>2</sub>(Ge<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>)<sub>2</sub>の置換量の異なる試料(x = 0.45, 0.6)やEuCuP, EuSnP, EuPtSi, EuGe<sub>2</sub>, EuCu<sub>5</sub>について、2 GPaまでピストンシリンダー型圧力容器を、10 GPaまでキュービックアンビル高圧容器を用いての高圧下電気抵抗測定を行った。それから磁気転移温度と低温の電気抵抗の $T^2$ の温度係数の圧力変化を通して、圧力誘起価数変化や磁気臨界点への変化について議論した。

ピストンシリンダー型圧力容器を用いての実験では、電気抵抗・熱電能同時測定や磁化率測定も行い、磁気転移温度や電子状態密度の詳細な圧力変化を確認した。また、2 GPa以上の高圧下

では東京大学物性研究所の共同利用も活用して、0.01 K の極低温まで希釈冷凍機とパームキュービック高圧容器を用いて、磁気消失点近傍を詳細に測定した。

Eu の歪んだ 4 面体構造を有し、その幾何学的配置により低温まで秩序を示さないと考えられる立方晶キラル構造を持つ EuPtSi や EuPtGe の新しい化合物を見いだした。低温まで磁気秩序を示さなければ、低圧で磁性が消失すると考えて研究を開始した。試料育成がかなり困難であったが、育成後の基本物理量測定の中で、反強磁性相の中に閉じた特異な磁気相を見いだした。この磁気相の性質を明らかにするために、低温磁化率、ホール抵抗、磁気抵抗、中性子散乱、X 線共鳴測定を行った。

同様に、Eu が三角格子層を形成し、特徴的な幾何学的配置を形成している EuCu<sub>5</sub> や EuAu<sub>5</sub> にも注目した。研究当初、これらの系はほとんど報告例がなく、また EuNi<sub>5</sub> は磁気秩序を示さないが結晶格子サイズが大きい EuCu<sub>5</sub> では磁気秩序を示すため、圧力下の実験により EuCu<sub>5</sub> を加圧すれば価数転移または磁気消失が期待された。

結晶育成の過程で、目標としていたものとは別な化合物として EuCuP, EuSnP, EuGe, EuGe<sub>2</sub> が育成されたが、それらはほとんど報告例がなかったために、本研究の中で磁性や圧力効果の研究を行った。結晶構造を反映して、特異な磁性や電子状態を持つことが明らかになった。

### [3] 新たな装置・測定法の開発

10 GPa までのブリッジマンアンビル型の高圧装置での電気抵抗測定や熱電能測定を目指して、技術開発を行った。また、ピストンシリンダー型圧力容器を用いて、シーソーヒーティング法という我々の開発した熱電能を測定する方法で、加熱曲線の緩和時間から比熱も同時に取得できる測定法の開発も行った。

## 4. 研究成果

本研究課題の大きな成果として、次の 2 点が挙げられる。

正方晶 ThCr<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> 型の結晶構造を持つ EuCu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> は反強磁性転移温度 ( $T_N$ ) が 15 K の反強磁性体である。一方、EuCu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> は低温まで磁気秩序を示さず常磁性であることが知られている。また、Ge を Si に元素置換した EuCu<sub>2</sub>(Ge<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>)<sub>2</sub> は臨界濃度  $x_c = 0.75$  で磁気秩序が消失すると報告されている。我々はブリッジマン法を用いて、置換量の異なる 8 つの単結晶 ( $x = 0, 0.45, 0.6, 0.68, 0.7, 0.72, 0.8, 1.0$ ) の育成に成功した。また、 $x = 0, 0.45, 0.6$  の試料を用いて高圧下の電気抵抗測定を行った結果、 $x = 0$  では 6.5 GPa,  $x = 0.45$  では 4.5 GPa,  $x = 0.6$  では 2 GPa で、それぞれ磁気消失点 (QCP) に達することが分かった。EuCu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> では、Ge の Si 置換による物性変化と圧力による変化は非常によく対応し、 $x = 0.1$  の Si 置換量が 1 GPa の圧力効果に相当することが分かった。元素置換による磁性の消失は、置換による電子状態の変化によるものではなく、Eu 間の距離 (格子体積) に依存していることを実験的に確認し、EuCu<sub>2</sub>(Ge<sub>1-x</sub>Si<sub>x</sub>)<sub>2</sub> 系がドニアック相図に従う新たな Eu 化合物であることを明らかにした。EuCu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> については、0.01 K, 10 GPa まで詳細な高圧下電気抵抗測定を行い、QCP 近傍では 1 次転移的に磁性が消失し、さらにそこで電気抵抗の  $T^2$  の係数から大きな電子の有効質量を示す、いわゆる「重い電子状態」を形成していることが分かった。Eu の価数揺らぎと磁気ゆらぎが拮抗して、Ce や Yb 化合物で議論されてきた従来の重い電子状態ではない新しい電子状態も期待される。QCP 直下で 0.01 K の低温まで電気抵抗を測定したが、超伝導などの新奇の相転移は確認できなかった。

立方晶キラル構造を持つ EuPtSi は、ブリッジマン法で単結晶の育成に成功し、ユウロピウム磁性体の磁気秩序温度が 20~50 K 程度であるのに対して、4.05 K と非常に低い反強磁性転移温度を持つことを初めて明らかにした。研究当初は、その磁気転移温度の低さから高圧実験によって QCP に達することを期待して研究を進めていたが、予想に反してその圧力効果は小さく、8 GPa まで加圧しても 0.37 K/GPa で単調に増加するだけであった。しかし、興味深かったことは、反強磁性転移は 1 次転移的で、詳細に低温の磁化カーブを測定すると 0.5 K 境に明らかに振る舞いが異なっていることを見いだした。そこで、磁化、ホール抵抗、磁気抵抗測定等を通して磁気相図を明らかにした。その中に磁場を [111] 方向に加えたときに、A 相と呼んだ 3.6 K から 0.5 K で出現する閉じた磁気相を発見した。特に、ホール抵抗はこの A 相で、磁化に比例する異常ホール抵抗以外に、新たな大きなホール抵抗を示し、磁気スキルミオンという磁気モーメントが渦構造を形成する特異な磁気構造の出現が示唆された。その後、試料育成条件を最適化し、大型純良単結晶に成功した。それを用い、中性子散乱実験や共鳴 X 線散乱グループと共同研究を進めたことで、磁気スキルミオンを特徴づける六角形の散乱パターンが観測されるなど、類似結晶構造を持つ MnSi で報告されている磁気スキルミオン相が存在するということがほぼ確定的に

なった。これは、希土類金属化合物では初めての報告である。一方で EuPtSi のスキルミオン相 (A 相) は磁場を [110], [112] 方向へ加えると消失すること, MnSi で報告されている渦構造の半径 (スキルミオン半径) 比べて1桁も小さい (18 Å) など, MnSi とは大きく異なることも明らかになっている。また, [001] 方向の周辺にだけ A 相とは異なる別の磁気相 (B 相) が出現している可能性があり, 国内の多くの研究者と共にさらに研究は進展している。加えて, dHvA 効果測定から, 結晶構造の反転対称性の破れを反映した大きなフェルミ面の分裂を明らかにした。これらの研究は国内外で大きな注目を集めており, 日本物理学会が刊行する欧文学術誌 Journal of Physical Society of Japan (JPSJ) で, 2019 年 8 月に論文ダウンロード数上位 20 編に与えられる "Top 20 Most Downloaded Articles - August 2019" に, 我々の研究グループの論文が 4 本も選出された。また同 JPSJ で, 2018 年に掲載された論文に対して 2019 年の 1 年間の被引用数が多い論文 10 編に与えられる "2019 Highly Cited Article" に当研究グループの M. Kakihana et al., "Giant Hall Resistivity and Magnetoresistance in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi" という論文が受賞した。今後も研究が大きく発展する可能性があるが, 現在まで我々のグループ以外で単結晶育成の報告例は国内外ともない。

他に本研究課題では, 多くの Eu 化合物を育成し, それらの磁性や電子状態, 圧力効果を詳細に調べた。以下に成果を列挙する。

EuCuP は, 六方晶 ZrBeSi 型の結晶構造でキュリー点  $T_C = 32$  K の強磁性体である。Sn フラックス法によって育成した EuCuP の単結晶試料を用いて電気抵抗率を測定し, その温度依存は磁気転移温度よりかなり高温側から温度減少とともに上昇し始め,  $T_C$  付近で特徴的なピーク構造を示した。強磁場中ではこのピーク構造が消失することから, この振る舞いは強磁性揺らぎによるものであることを明らかにした。8 GPa までの高圧下の電気抵抗測定から,  $T_C$  が圧力増加とともに 5.7 K/GPa で単調に増加することがわかった。

一方, 正方晶 NbCrN 型の結晶構造の EuSnP は,  $T_N = 21$  K の反強磁性体である。試料の純良性を示す絶対零度へ外挿した抵抗値と室温での抵抗値の比, 残留抵抗比が 40 の純良単結晶が得られたため, dHvA 効果測定を行い, EuSnP の準 2 次元的な結晶構造を反映したシリンダー状のフェルミ面の観測することに成功した。また, 8 GPa までの高圧下の電気抵抗測定の結果,  $T_N$  は圧力増加とともに単調に増加し, QCP へ向かう振る舞いは観測されなかった。しかし  $T_N$  の圧力係数は, 多くの Eu 化合物が磁気転移温度の圧力変化率が 1 ~ 3 K/GPa 程度に対し, EuSnP では 9.85 K/GPa と非常に大きく, 特異な圧力依存性を示すことが分かった。

EuGe は, *b* 軸方向に長い直方晶構造を持ち, 最近接 Eu は *c* 軸方向にジグザグ構造を, 次近接は *a* および *c* 軸方向にジグザグ構造を持つ立体的で複雑な配置になっている。また (042) 面に平行な Eu 層があり, その面を見ても歪んだ八ニカム格子が存在していることが分かる。電気抵抗や比熱, 磁化率測定から,  $T_N = 37.5$  K および  $T_N = 22$  K で磁気転移が確認でき, そして *b* 軸方向で磁気的な短距離秩序の影響と考えられる急激な電気抵抗や比熱の増大を持つ特徴的な振る舞いをする事が分かった。また, 磁化曲線に多くのメタ磁気的な転移が確認された。磁気相図は, 多くの磁気相が存在する複雑な磁気構造であることが明らかになった。

三方晶構造を持つ反強磁性体 EuGe<sub>2</sub> について磁化測定を行い, 磁場を Eu 元素が形成する面内に加えたときと面間に加えたときで, 磁気異方性がほとんどない振る舞いを観測した。磁気転移温度の磁場依存性は,  $S = 7/2$  のブリルアン関数でよく表され, この振る舞いは Eu 化合物によくみられる 2 副格子モデルで説明できることが分かった。高圧下電気抵抗測定から, 反強磁性転移温度は 7.2 GPa までは圧力に比例して上昇し, 8 GPa では減少した。さらに, 高圧下で磁気消失点を迎える可能性があることがわかった。

EuT<sub>5</sub> (T: Cu, Au) は六方晶化合物で, 極端に *c* 軸が短いために, Eu が 1 次元鎖を形成している。その鎖状構造の周りを, 密に結合する遷移元素の八ニカムチューブが囲んでいるために, 1 次元性が強くなっているように考えられる。さらに, Eu 元素と遷移元素でできた層の間にもう一つの遷移元素の層が入っているため, 遷移元素の電子雲が非常に接近, あるいは重なっており, 1 次元的な電子状態になっていることが予想できる。EuNi<sub>5</sub> は磁気秩序を示さない Eu<sup>3+</sup> の化合物であり, その次に体積が小さい EuCu<sub>5</sub> は  $T_C = 57$  K の強磁性体である。このことから, EuCu<sub>5</sub> に圧力を加え体積を小さくすると EuCu<sub>5</sub> の電子状態は EuNi<sub>5</sub> のそれに近づき, 価数転移することが期待できると考えた。しかし, EuCu<sub>5</sub> の圧力測定の結果から,  $T_C$  はほとんど圧力変化せず, 圧力誘起の価数転移は確認できなかった。一方, EuAu<sub>5</sub> の電気抵抗測定から, *c* 軸方向に伝導度が非常に高いことが分かった。このことは dHvA 効果測定とバンド計算を比較することで

大きな板状フェルミ面によるものということが明らかになった。また、 $\text{EuAu}_5$  と  $\text{EuCu}_5$  の磁化曲線は、ともに面内と面間で大きな磁気異方性が観測されたが、これら二つの化合物では酷似しており、この異方性は Eu の一次元鎖による構造的普遍性があると考えられる。磁気双極子相互作用を考えると、この異方性は定性的に説明できるが、臨界磁場の大きさを説明することができず、この大きな磁気異方性の原因はまだ分かっていない。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計27件（うち査読付論文 27件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 S. Matsuda, J. Ota, K. Nakaima, W. Iha, J. Gouchi, Y. Uwatoko, M. Nakashima, Y. Amako, F. Honda, D. Aoki, A. Nakamura, T. Takeuchi, Y. Haga, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki	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 Takeuchi Tetsuya, Kakihana Masashi, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 88
2. 論文標題 Magnetic Field versus Temperature Phase Diagram for H [001] in the Trillium Lattice Antiferromagnet EuPtSi	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 053703 ~ 053703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.053703	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 Kawasaki Ikuto, Fujimori Shin-ichi, Takeda Yukiharu, Yamagami Hiroshi, Iha Wataru, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 100
2. 論文標題 Electronic states of EuCu2Ge2 and EuCu2Si2 studied by soft x-ray photoemission spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 035111 ~ 035111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.035111	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 Sakakibara Toshiro, Nakamura Shota, Kittaka Shunichiro, Kakihana Masashi, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 88
2. 論文標題 Fluctuation-Induced First-Order Transition and Tricritical Point in EuPtSi	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 093701 ~ 093701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.093701	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 Homma Yoshiya, Kakihana Masashi, Tokunaga Yo, Yogi Mamoru, Nakashima Miho, Nakamura Ai, Shimizu Yusei, Li Dexin, Maurya Arvind, Sato Yoshiki J., Honda Fuminori, Aoki Dai, Amako Yasushi, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 88
2. 論文標題 Magnetic Fluctuation and First-Order Transition in Trillium Lattice of EuPtSi Observed by 151Eu Mossbauer Spectroscopy	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 094702 ~ 094702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.094702	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 Kakihana Masashi, Aoki Dai, Nakamura Ai, Honda Fuminori, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Takeuchi Tetsuya, Harima Hisatomo, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 88
2. 論文標題 Unique Magnetic Phases in the Skyrmion Lattice and Fermi Surface Properties in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi	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 094705 ~ 094705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.094705	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 Tabata Chihiro, Matsumura Takeshi, Nakao Hironori, Michimura Shinji, Kakihana Masashi, Inami Toshiya, Kaneko Koji, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 88
2. 論文標題 Magnetic Field Induced Triple-q Magnetic Order in Trillium Lattice Antiferromagnet EuPtSi Studied by Resonant X-ray Scattering	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 093704 ~ 093704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.093704	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 Takeuchi Tetsuya, Haga Yoshinori, Taniguchi Toshifumi, Iha Wataru, Ashitomi Yousuke, Yara Tomoyuki, Kida Takanori, Tahara Time, Hagiwara Masayuki, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 89
2. 論文標題 Spin Glass Behavior in EuCu <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> Single Crystal Grown by the Flux Method	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 034705 ~ 034705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.034705	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawasaki Ikuto, Kobata Masaaki, Fujimori Shin-ichi, Takeda Yukiharu, Yamagami Hiroshi, Nakamura Ai, Iha Wataru, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 89
2. 論文標題 Electronic Structure of Trivalent Compound EuPd3 Studied by Soft X-ray Angle-resolved Photoemission Spectroscopy	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 044704 ~ 044704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.044704	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, Kakihana Masashi, Iha Wataru, Nakaima Kenri, Aoki Dai, Nakamura Ai, Honda Fuminori, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Nakamura Shota, Sakakibara Toshiro, Takeuchi Tetsuya, Haga Yoshinori, Ikeda Hiroaki, Harima Hisatomo, Hedo Masato, Nakama Takao	4. 巻 29
2. 論文標題 Single Crystal Growth and Unique Electronic States of Cubic Chiral EuPtSi and Related Compounds	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 012001 ~ 012001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.012001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iha Wataru, Matsuda Shinya, Honda Fuminori, Takeuchi Tetsuya, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Harima Hisatomo, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 29
2. 論文標題 De Haas-van Alphen Effect and Fermi Surface Properties of Antiferromagnet EuSnP	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 012002 ~ 012002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.012002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsuda Shinya, Iha Wataru, Honda Fuminori, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Takeuchi Tetsuya, Kida Takanori, Hagiwara Masayuki, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 29
2. 論文標題 Single Crystal Growth and Magnetic Properties of Antiferromagnets EuGe and EuGe2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 012003 ~ 012003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.012003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 Matsuda Shinya, Iha Wataru, Ota Jouji, Nakaima Kenri, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Takeuchi Tetsuya, Haga Yoshinori, Harima Hisatomo, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 29
2. 論文標題 Magnetic and Fermi Surface Properties of EuAu5 and EuCu5	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 012004 ~ 012004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.012004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takeuchi Tetsuya, Iha Wataru, Kakihana Masashi, Ashitomi Yousuke, Kida Takanori, Tahara Time, Hagiwara Masayuki, Haga Yoshinori, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 29
2. 論文標題 Anisotropic Magnetic Phase Diagrams in EuRh2Si2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 012005 ~ 012005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.012005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iha Wataru, Matsuda Shinya, Kakihana Masashi, Takeuchi Tetsuya, Haga Yoshinori, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 29
2. 論文標題 Single Crystal Growth and Ferromagnetism of New Compound EuCu1+ P1+ ( = 0.425)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 012006 ~ 012006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.29.012006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Onuki Yoshichika, Kakihana Masashi, Iha Wataru, Nakaima Kenri, Aoki Dai, Nakamura Ai, Honda Fuminori, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Nakamura Shota, Sakakibara Toshiro, Takeuchi Tetsuya, Haga Yoshinori, Ikeda Hiroaki, Harima Hisatomo, Hedo Masato, Nakama Takao	4. 巻 30
2. 論文標題 Unique Skyrmion Phases and Conduction Electrons in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi and Related Compounds	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011008 ~ 011008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iha Wataru, Matsuda Shinya, Kakahana Masashi, Aoki Dai, Nakamura Ai, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Takeuchi Tetsuya, Kimata Motoi, Otani Yoshichika, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 30
2. 論文標題 Anomalous Hall Effect in Antiferromagnet EuNiGe <sub>3</sub> with the Rashba-type Tetragonal Structure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011092 ~ 011092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011092	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Shimokasa Ryohei, Kawamura Naomi, Kawabata Taku, Isumi Gen, Uozumi Takayuki, Mitsuda Akihiro, Wada Hirofumi, Honda Fuminori, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika, Mizumaki Masaichiro, Mimura Kojiro	4. 巻 30
2. 論文標題 Electronic Structure of the Valence Transition System Eu(Rh <sub>1-x</sub> Tx) <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> (T = Co, Ir) Studied by High-Energy Resolution Fluorescence Detection X-Ray Absorption Spectroscopy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011134 ~ 011134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011134	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kagayama Tomoko, Matsuda Wataru, Shimizu Katsuya, Nakamura Ai, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 30
2. 論文標題 Antiferromagnetism and Valence Fluctuation of EuCd <sub>11</sub> at High Pressure	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011135 ~ 011135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.30.011135	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iha Wataru, Yara Tomoyuki, Ashitomi Yousuke, Kakahana Masashi, Takeuchi Tetsuya, Honda Fuminori, Nakamura Ai, Aoki Dai, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Kida Takanori, Tahara Time, Hagiwara Masayuki, Haga Yoshinori, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 87
2. 論文標題 Electronic States in EuCu <sub>2</sub> (Ge <sub>1-x</sub> Si <sub>x</sub> ) <sub>2</sub> Based on the Doniach Phase Diagram	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 064706 ~ 064706
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.87.064706	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 Takeuchi Tetsuya, Yara Tomoyuki, Ashitomi Yousuke, Iha Wataru, Kakihana Masashi, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Honda Fuminori, Homma Yoshiya, Aoki Dai, Uwatoko Yoshiya, Kida Takanori, Tahara Time, Hagiwara Masayuki, Haga Yoshinori, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 87
2. 論文標題 Effects of Magnetic Field and Pressure on the Valence-Fluctuating Antiferromagnetic Compound EuPt <sub>2</sub> Si <sub>2</sub>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 074709 ~ 074709
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.87.074709	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 Kaneko Koji, Frontzek Matthias D., Matsuda Masaaki, Nakao Akiko, Munakata Koji, Ohhara Takashi, Kakihana Masashi, Haga Yoshinori, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 88
2. 論文標題 Unique Helical Magnetic Order and Field-Induced Phase in Trillium Lattice Antiferromagnet EuPtSi	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 013702 ~ 013702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.013702	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 Iha Wataru, Kakihana Masashi, Matsuda Shinya, Honda Fuminori, Haga Yoshinori, Takeuchi Tetsuya, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Gouchi Jun, Uwatoko Yoshiya, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 788
2. 論文標題 Anomalous ferromagnetic ordering in EuCuP	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 361 ~ 366
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2019.02.213	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 Kakihana Masashi, Aoki Dai, Nakamura Ai, Honda Fuminori, Nakashima Miho, Amako Yasushi, Nakamura Shota, Sakakibara Toshiro, Hedo Masato, Nakama Takao, Onuki Yoshichika	4. 巻 87
2. 論文標題 Giant Hall Resistivity and Magnetoresistance in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 023701 ~ 023701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.87.023701	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 Ashitomi Y., Kakihana M., Honda F., Nakamura A., Aoki D., Uwatoko Y., Nakashima M., Amako Y., Takeuchi T., Kida T., Tahara T., Hagiwara M., Haga Y., Hedo M., Nakama T., Onuki Y.	4. 巻 536
2. 論文標題 Magnetic properties and effect of pressure on the electronic state of EuCo <sub>2</sub> Ge <sub>2</sub>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physica B: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 192 ~ 196
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physb.2017.09.063	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 Yara T., Kakihana M., Nishimura K., Hedo M., Nakama T., Onuki Y., Harima H.	4. 巻 536
2. 論文標題 Small Fermi surfaces of PtSn <sub>4</sub> and Pt <sub>3</sub> In <sub>7</sub>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physica B: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 625 ~ 633
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physb.2017.09.121	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 Nishimura K., Kakihana M., Nakamura A., Aoki D., Harima H., Hedo M., Nakama T., Onuki Y.	4. 巻 536
2. 論文標題 Fermi surfaces of the pyrite-type cubic AuSb <sub>2</sub> compared with split Fermi surfaces of the ullmannite-type cubic chiral NiSbS and PdBiSe	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physica B: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 643 ~ 648
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.physb.2017.09.072	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計54件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 19件)

1. 発表者名 細谷知輝, 伊藤孝寛, 仲武昌史, 出田真一郎, 田中清尚, 垣花将司, 播磨尚朝, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 立方晶カイラル型化合物NiSbSの角度分解光電子分光
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大貫惇睦、松田進弥、伊霸航、本多史憲、郷地順、上床美也、中島美帆、天児寧、辺土正人、仲間隆男
2. 発表標題 EuAu5とEuCu5の単結晶育成と磁性
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹内徹也、垣花将司、辺土正人、仲間隆男、大貫惇睦
2. 発表標題 キラル反強磁性体EuPtSiの基礎物性
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本間佳哉、垣花将司、徳永陽、與儀護、中島美帆、仲村愛、清水悠晴、李徳新、Arvind Maurya、佐藤芳樹、本多史憲、青木大、天児寧、辺土正人、仲間隆男、大貫惇睦
2. 発表標題 カイラル磁性体EuPtSiにおける一次相転移近傍の磁気揺らぎ
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口年史、竹内徹也、芳賀芳範、中島美帆、天児寧、田原大夢、木田孝則、萩原政幸、安次富洋介、屋良朝之、伊霸航、辺土正人、仲間隆男、大貫惇睦
2. 発表標題 EuCu2Si2のスピンガラス転移の動的性質
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 比嘉野乃花、與儀護、徳永陽、服部泰佑、酒井宏典、神戸振作、岡澤昶、伊藤孝、髭本亘、中島美帆、本間佳哉、仲村愛、清水悠晴、本多史憲、青木大、垣花将司、辺土正人、仲間隆男、大貫惇睦
2. 発表標題 EuPtSiのNMRによる研究III
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川崎郁斗、藤森伸一、竹田幸治、山上浩志、伊覇航、辺土正人、仲間隆男、大貫惇睦
2. 発表標題 軟X線角度分解光電子分光法によるEuPd3の電子状態の研究
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹田幸治、山上浩志、本間佳哉、青木大、伊覇航、辺土正人、仲間隆男、大貫惇睦
2. 発表標題 UCu2Si2およびUCu2Ge2の軟X線磁気円二色性による研究
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 内藤康氏、工藤一輝、有馬寛人、辺土正人、Rajveer Jha、後藤陽介、松田達磨、青木勇二、水口佳一、松林和幸
2. 発表標題 LaOBiPbS3およびLa202Bi3AgS6における圧力誘起超伝導と高圧下における電気輸送特性
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 W. Iha, S. Matsuda, F. Honda, T. Takeuchi, J. Gouchi, Y. Uwatoko, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2 . 発表標題 De Haas-van Alphen Effect and Fermi Surface Properties of Antiferromagnet EuSnP
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Matsuda, W. Iha, F. Honda, J. Gouchi, Y. Uwatoko, M. Nakashima, Y. Amako, T. Takeuchi, T. Kida, M. Hagiwara, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2 . 発表標題 Single Crystal Growth and Magnetic Properties of Antiferromagnets EuGe and EuGe <sub>2</sub>
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 F. Honda, D. X. Li, Y. Homma, A. Nakamura, Y. Haga, M. Hedo, T. Nakama, D. Aoki, Y. Onuki
2 . 発表標題 Magnetic properties of an ferromagnet EuCu
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. Sakakibara, S. Nakamura, S. Kittaka, M. Kakihana, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2 . 発表標題 Magnetization of the skyrnnion lattice phase and fluctuation-induced tricritical point in EuPtSi
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 W. Iha, S. Matsuda, M. Kakihana, T. Takeuchi, Y. Haga, J. Gouchi, Y. Uwatoko, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2 . 発表標題 Single Crystal Growth and Ferromagnetism of New Compound EuCu <sub>1+x</sub> P <sub>1-x</sub> ( x=0.425)
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Matsuda, W. Iha, J. Ota, K. Nakaima, J. Gouchi, Y. Uwatoko, M. Nakashima, Y. Amako, T. Takeuchi, Y. Haga, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2 . 発表標題 Magnetic and Fermi Surface Properties of EuAu <sub>5</sub> and EuCu <sub>5</sub>
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. Takeuchi, W. Iha, M. Kakihana, Y. Ashitomi, T. Kida, T. Tahara, M. Hagiwara, Y. Haga, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2 . 発表標題 Anisotropic Magnetic Phase Diagrams in EuRh <sub>2</sub> Si <sub>2</sub>
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Kaneko, M. D. Frontzek, M. Matsuda, T. U. Ito, K. Ohishi, A. Nakao, K. Munakata, T. Ohhara, M. Kakihana, Y. Haga, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2 . 発表標題 Skyrmion lattice in 4f-electron magnet EuPtSi: neutron scattering study
3 . 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年



1. 発表者名 Y. Onuki, M. Kakihana, W. Iha, K. Nakaima, D. Aoki, A. Nakamura, T. Sakakibara, T. Takeuchi, Y. Haga, H. Ikeda, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama
2. 発表標題 Single Crystal Growth and Unique Electronic States of Cubic Chiral EuPtSi and Related Compounds
3. 学会等名 J-Physics 2019 International Conference & KINKEN-WAKATE 2019 Multipole Physics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 C. Tabata, T. Matsumura, H. Nakao, S. Michimura, M. Kakihana, T. Inami, K. Kaneko, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2. 発表標題 Magnetic Order in Chiral Antiferromagnet EuPtSi Studied by Resonant X-ray Scattering
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Onuki, M. Kakihana, W. Iha, K. Nakaima, D. Aoki, A. Nakamura, F. Honda, M. Nakashima, Y. Amako, J. Gouchi, Y. Uwatoko, S. Nakamura, T. Sakakibara, T. Takeuchi, Y. Haga, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama
2. 発表標題 Unique Skyrmion Phases and Conduction Electrons in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi and Related Compounds
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 I. Miyatani, T. Kagayama, K. Shimizu, W. Iha, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2. 発表標題 Pressure-induced valence transition of EuPd <sub>2</sub> Ge <sub>2</sub>
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Kagayama, W. Matsuda, K. Shimizu, A. Nakamura, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2. 発表標題 Antiferromagnetism and valence fluctuation of EuCd11 at high pressure
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 W. Iha, S. Matsuda, M. Kakihana, D. Aoki, A. Nakamura, M. Nakashima, Y. Amako, T. Takeuchi, M. Kimata, Y. Otani, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2. 発表標題 Anomalous Hall Effect in Antiferromagnet EuNiGe3 with Rashba-type Tetragonal Structure
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Takeuchi, M. Kakihana, D. Aoki, A. Nakamura, F. Honda, M. Nakashima, Y. Amako, S. Nakamura, T. Sakakibara, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2. 発表標題 Anisotropic Magnetic-Field-Induced Phases in Cubic Chiral Antiferromagnet EuPtSi
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮谷樹, 加賀山朋子, 清水克哉, 伊霸航, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 高圧力下におけるEuPd2Ge2の反強磁性と価数状態
3. 学会等名 第60回高圧討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 垣花将司, 太田譲二, 中島美帆, 天児寧, 青木大, 仲村愛, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 立方晶キラル反強磁性体EuPtSiと関連する化合物の磁性
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 本間佳哉, 垣花将司, 徳永陽, 與儀護, 仲村愛, 清水悠晴, 李徳新, Arvind Maurya, 佐藤芳樹, 本多史憲, 青木大, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 カイラル磁性体EuPtSiのEu-151メスパウアー分光
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 大貫惇睦, 伊覇航, 松田進弥, 垣花将司, 安次富洋介, 竹内徹也, 本多史憲, 仲村愛, 青木大, 中島美帆, 天児寧, 芳賀芳範, 郷地順, 上床美也, 辺土正人, 仲間隆男
2. 発表標題 EuT <sub>2</sub> Ge <sub>2</sub> とEuT <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> (T:遷移金属)の特異な電子状態II
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 伊覇航, 松田進弥, 本多史憲, 竹内徹也, 中島美帆, 天児寧, 郷地順, 上床美也, 播磨尚朝, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 EuSnPのドハース・ファンアルフェン効果と磁性
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 松田進弥, 伊覇航, 竹内徹也, 中島美帆, 天児寧, 郷地順, 上床美也, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 EuGe <sub>2</sub> の単結晶育成と電子状態
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 竹内徹也, 谷口年史, 芳賀芳範, 中島美帆, 天児寧, 田原大夢, 木田孝則, 萩原政幸, 安次富洋介, 屋良朝之, 伊覇航, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 単結晶EuCu <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> のスピンガラス的振る舞い
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 内藤康氏, 工藤一輝, 有馬寛人, 辺土正人, 松林和幸
2. 発表標題 高圧下における熱電能測定装置の開発
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本間佳哉, 垣花将司, 徳永陽, 與儀護, 中島美帆, 仲村愛, 清水悠晴, 李徳新, Arvind Maurya, 佐藤芳樹, 本多史憲, 青木大, 天児寧, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 カイラル磁性体EuPtSiのEu-151メスbauer分光 (II)
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹内徹也, 垣花将司, 太田譲二, 青木大, 仲村愛, 本多史憲, 中島美帆, 天児寧, 播磨尚朝, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 カイラル反強磁性体EuPtSiの低温物性
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松田進弥, 伊覇航, 本多史憲, 郷地順, 上床美也, 芳賀芳範, 中島美帆, 天児寧, 竹内徹也, 木田孝則, 萩原政幸, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 反強磁性体EuGe <sub>2</sub> とEuGeの磁性
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大貫惇睦, 垣花将司, 竹内徹也, 播磨尚朝, 辺土正人, 仲間隆男
2. 発表標題 キラル反強磁性体EuPtSiのドハース・ファンアルフェン効果とフェルミ面の分裂
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子耕士, M. D. Frontzek, 松田雅昌, 中尾朗子, 宗像孝司, 大原高志, 垣花将司, 芳賀芳範, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 キラル反強磁性体EuPtSiの中性子散乱
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田端千紘, 松村武, 中尾裕則, 道村真司, 垣花将司, 稲見俊哉, 金子耕士, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 共鳴X線散乱によるカイラル磁性体EuPtSiの磁気構造の研究
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 伊覇航, 松田進弥, 垣花将司, 仲村愛, 青木大, 中島美帆, 天児寧, 竹内徹也, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 ラッシュバ型の反強磁性体EuNiGe3の特異な磁気相
3. 学会等名 日本物理学会 第74回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Ashitomi, F. Honda, A. Nakamura, D. Aoki, Y. Uwatoko, M. Nakashima, Y. Amako, T. Takeuchi, T. Kida, T. Tahara, M. Hagiwara, Y. Haga, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2. 発表標題 Magnetic properties and effect of pressure on the electronic state of EuCo <sub>2</sub> Ge <sub>2</sub>
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 K. Nishimura, M. Kakihana, A. Nakamura, D. Aoki, H. Harima, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki
2. 発表標題 Fermi surfaces of the pyrite-type cubic AuSb <sub>2</sub> compared with split Fermi surfaces of the ullmannite-type cubic chiral NiSbS and PdBiSe
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 K. Nishimura, M. Kakihana, F. Suzuki, T. Yara, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki, H. Harima
2. 発表標題 Fermi surfaces properties of AuAl <sub>2</sub> , AuGa <sub>2</sub> , and AuIn <sub>2</sub> with the CaF <sub>2</sub> -type cubic structure
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Yara, M. Kakihana, K. Nishimura, M. Hedo, T. Nakama, Y. Onuki, H. Harima
2. 発表標題 Small Fermi surfaces of PtSn <sub>4</sub> and Pt <sub>3</sub> In <sub>7</sub>
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大貫惇睦, 安次富洋介, 中島美帆, 天児寧, 仲村愛, 本多史憲, 青木大, 竹内徹也, 木田孝則, 田原大夢, 萩原政幸, 上床美也, 辺土正人, 仲間隆男
2. 発表標題 EuT <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> (T:遷移金属)とEuT <sub>2</sub> Ge <sub>2</sub> 単結晶の電子状態
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹内徹也, 芳賀芳範, 中島美帆, 田原大夢, 木田孝則, 萩原政幸, 安次富洋介, 屋良朝之, 伊覇航, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 単結晶EuCu <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> のスピンガラス的振る舞い
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊覇航, 垣花将司, 本多史憲, 仲村愛, 青木大, 郷地順, 上床美也, 中島美帆, 天児寧, 竹内徹也, 芳賀芳範, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 EuCu <sub>2</sub> (Ge <sub>1-x</sub> Si <sub>x</sub> ) <sub>2</sub> 単結晶の電子状態 II
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 本多史憲, 岡内啓悟, 仲村愛, 青木大, 赤嶺拓, 安次富洋介, 竹内徹也, 田原大夢, 木田孝則, 萩原政幸, 中島美帆, 天児寧, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 EuNi <sub>2</sub> Ge <sub>2</sub> の単結晶育成と圧力誘起価数転移
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村翔太, 榊原俊郎, 安次富洋介, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 トリリウム格子磁性体EuPtSiの極低温磁化の方向依存性
3. 学会等名 日本物理学会2017年秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹内徹也, 谷口年史, 芳賀芳範, 中島美帆, 天児寧, 田原大夢, 木田孝則, 萩原政幸, 安次富洋介, 屋良朝之, 伊覇航, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 スピングラスを示すEuCu <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> 単結晶におけるホール効果
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 伊覇航, 垣花将司, 本多史憲, 仲村愛, 青木大, 郷地順, 上床美也, 中島美帆, 天児寧, 竹内徹也, 芳賀芳範, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 EuCu <sub>2</sub> (Ge <sub>1-x</sub> Si <sub>x</sub> ) <sub>2</sub> 単結晶の電子状態III
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊覇航, 垣花将司, 松田進弥, 仲村愛, 本多史憲, 青木大, 郷地順, 上床美也, 中島美帆, 天児寧, 竹内徹也, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 強磁性体EuCu <sub>2</sub> P <sub>2</sub> とEuCuPの単結晶育成と電子状態
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 垣花将司, 伊覇航, 安次富洋介, 青木大, 仲村愛, 本多史憲, 中島美帆, 天児寧, 中村翔太, 榊原俊郎, 辺土正人, 仲間隆男, 大貫惇睦
2. 発表標題 立方晶キラル反強磁性体EuPtSiの巨大なホール効果と磁気抵抗
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 本多史憲, Z. Jan, P. 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, S. Vladimír
2. 発表標題 強磁性体EuRu <sub>2</sub> P <sub>2</sub> の压力下物性
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大貫惇睦, 垣花将司, 青木大, 仲村愛, 本多史憲, 中島美帆, 天児寧, 中村翔太, 榊原俊郎, 辺土正人, 仲間隆男
2. 発表標題 立方晶キラル反強磁性体EuPtSiと関連する化合物での新しい磁性相
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	大貫 惇睦  (Onuki Yoshichika)		
研究協力者	仲間 隆男  (Nakama Takao)		