

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 23 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H06136

研究課題名(和文) 直流電場・電流：強相関電子系の新しい制御パラメータ

研究課題名(英文) DC Electric Field and Current: Novel Control Parameters for Strongly Correlated Electron Systems

研究代表者

前野 悦輝 (MAENO, Yoshiteru)

京都大学・理学研究科・教授

研究者番号：80181600

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 159,000,000円

研究成果の概要(和文)：強相関多体効果の本質を顕在化させる新しい制御パラメータとして直流電場・電流の有効性を明らかにするため、主に定常電流下の非平衡状態が創り出す新現象を探求するとともに、その機構の理解を深めた。

ルテニウム酸化物Ca₂RuO₄を主な研究対象にして、電流によるモット・エネルギーギャップの減少や、新奇な熱電現象・格子変形を明らかにし、サーマル・イメージングによる構造一次相転移に伴う局所温度分布や相分離分域構造も明らかにした。これらの研究では、電流による試料のジュール発熱の効果が非常に大きいため、その中で正確な計測をするための実験プロトコルの確立にも注力した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

定常電流による物性制御は、電子間の相互作用の強い物質の本性を活かしたものである。「直流電場・電流」という新しい制御パラメータで、従来実現出来なかった電子状態を誘起できる可能性を拓いたことの学術的意義は大きく、熱電エネルギー変換の新機構などへの応用にもつながる。近年、固体への光照射後の高速緩和現象の研究が著しい発展を遂げているが、定常電場・電流による非平衡定常状態への注目度も増している。現象を正確に把握するうえで必須となる、電流による試料のジュール発熱の精密計測と抑止対策について、本研究で培った実験プロトコルが普及すると期待できる。

研究成果の概要(英文)：In order to clarify the effectiveness of DC electric field and current as a new control parameter that reveals the essence of strongly correlated many-body effects, we investigated new phenomena created by the non-equilibrium state mainly under steady current and deepened the understanding of their mechanism.

Focusing on the ruthenium oxide Ca₂RuO₄, the reduction of the Mott energy gap due to the electric current, the novel thermoelectric phenomenon, and the lattice deformation were clarified, and the local temperature distribution and phase separation due to the structural first-order phase transition by thermal imaging were clarified. In these studies, the effect of the Joule heating of the sample by the electric current is often seriously large. Thus, we made substantial efforts to establish experimental protocols for accurate measurements under non-equilibrium steady-state conditions.

研究分野：数物系科学

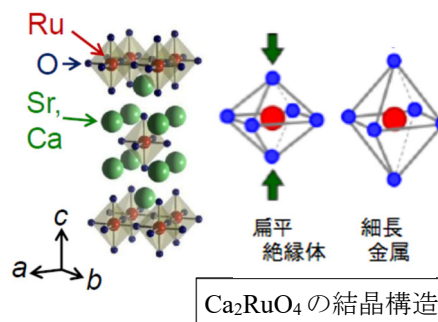
キーワード：強相関電子系 非平衡定常状態(NESS) ルテニウム酸化物 熱電現象 サーマルイメージング

1. 研究開始当初の背景

モット絶縁相状態は強相関電子系ならではの顕著な現象である。モット絶縁体は凍った川に例えられる：水（電子）はふんだんにあるので、僅かな刺激や条件変化で全体が溶けて流れること（金属化）が可能である。金属化させる制御パラメータとして、元素置換や圧力印加が広く用いられ、高温超伝導を含む非従来型超伝導や超巨大磁気抵抗などの新奇な現象を生んできた。前野（代表者）らが初めて合成したモット絶縁体 Ca_2RuO_4 について、代表者や中村（分担者）らのグループが元素置換や静水圧による物性変化の知見を深めることに貢献してきた。

さらに中村らによって Ca_2RuO_4 に直流電場を印加すると、構造相転移を伴うモット絶縁体から金属への転移（右図）が起こることが報告され、岡崎・寺崎（分担者）らは、電流がモット・エネルギーギャップの抑制を生む振舞も明らかにした。さらに、前野らは電流通電で反磁性が現れる現象も報告した。これらの現象の詳細を明らかにし、メカニズムに迫ることが重要になっていた。

また、ルテニウム酸化物以外での類似現象を調べるとともに、非平衡状態の強相関電子系ならではのさらなる新奇な電子状態の実現が重要と認識されていた。



2. 研究の目的

本研究「直流電場・電流：強相関電子系の新しい制御パラメータ」の目的は、主に定常電流下の非平衡状態が創り出す新現象を確立するとともに、その機構の理解を深めることにある。

研究対象の中心はモット絶縁体 Ca_2RuO_4 で、直流電流の下で創発する電子状態の理解を深める。また、他のモット絶縁相酸化物で同様の非平衡・非線形現象を探索して、その特質と一般性を明らかにする。さらに関連物質の超伝導状態での新奇な定常電流効果の探索と解明を目指す。本研究を通じて、強相関多体効果の本質を顕在化させる新しい制御パラメータとして、直流電場・電流が有効であることを確立し、強相関電子系物質が非平衡定常状態 (Non-equilibrium Steady State ; NESS) で生み出す創発現象の研究展開の世界的先駆けを目指す。

3. 研究の方法 *以下、記述したテーマの成果論文・発表の一部を【 】で明示する。

(1) 研究方法

第一に、主対象の 4d 電子系ルテニウム酸化物 Ca_2RuO_4 について、電場誘起の絶縁体・金属転移、そして電流誘起の特異な磁性の詳細とメカニズムを明らかにする。絶縁体・金属転移については、フォノンや構造不安定性の役割を明らかにする。また、類縁の 4d 電子系物質での非平衡定常状態の研究を進める。

第二に、3d・5d 電子系の酸化物の中で、エネルギーギャップが比較的小さなモット絶縁体を選び、直流電場・電流の効果を明らかにする。

本研究では、電流下での光電子分光も含む実験データ集積と理論構築と並行して、国内外の共同研究により、フォノン不安定性解明、走査型プローブによる局所ダイナミクスの研究に加え、ポンプ・プローブ分光による高速緩和過程と本研究の主題である直流効果の比較を進める。

(2) 研究を遂行する上で生じた問題点及びその解決方法

① 反磁性効果について：電流誘起巨大反磁性については、予測できなかった測定上の問題点を 2019 年 10 月に把握し始めて追加実験と定量的解析を進めた。その結果、反磁性応答の大半は、試料ホルダーの局所加熱によることが明らかになった。12 月にすべての分担者を京都大学に集めて説明する特別研究会を開いた。データを集積して、論文発表できる形にし、2 月には Science 誌および Phys. Rev. Lett. 誌のエディターに連絡して、それぞれの論文の対応を相談した結果、技術的問題の詳細を記述した論文【Mattoni, APL Apr. 2020】の投稿と同時に論文取り下げを行った。

電流の下での磁化率の変化について結論を得るには、さらなる精密測定が必要があった。ガラスエポキシ製の試料ホルダーの局所加熱効果と、モット絶縁相に対する真の電流効果とを分離するために新たな試料ホルダーでの実験を行い、これまでの成果を日本物理学会で発表した。

② COVID-19 への対応: 2020 年 3 月の米国物理学会(APS, Denver)、Aspen での研究会、及び名古屋大学での日本物理学会で講演予定だったが、新型コロナウイルスの関係での中止等でそれができなくなった。状況の推移を見守りつつ、それ以降の研究会や国際会議の機会には積極的に成果の発表を行った。研究会 NESS2021(2021 年 5 月)はやむなくオンラインで開催した。しかし国際会議での成果発表を行うため、2021 年 12 月には京都国際会館でのハイブリッド国際会議 Oxide Superspin 2021(OSS2021, 拠点形成プログラムの主催)を開催して、基盤 S も共催として加わった。この会議にはオンサイト約 40 名、オンライン約 80 名の合計 124 名 10 か国から参加があり、基盤 S のメンバーが 4 件の招待講演、2 件の若手口頭講演、および 5 件のポスター講演を行い、本研究の成果について関連分野の研究者と議論することができた。

(3) 当初に予定していた研究経費の使用計画を変更して行った研究計画・研究方法

研究進捗評価の結果も踏まえ、研究計画を変更して、定常電流下での非平衡状態での電気・熱輸送現象の研究をさらに重点的に行うように対応した。研究経費面ではその役割を担う若手分担者(岡崎、東京理科大准教授)の研究推進を一層支援するために、2020 年度・2021 年度の代表者(前野)・分担者(寺崎)の予定分担金の一部を移動して、東京理科大での PD1 名の雇用を可能にした。京都大学での PD 雇用と合わせて、国際公募に 15 名以上の応募があり、オンラインでの 5 名の面接の中から両大学で PD を雇用了。結果的には COVID-19 対策のために来日は約 1 年間ずれ込んだが、両 PD とも順調に研究成果をあげた。

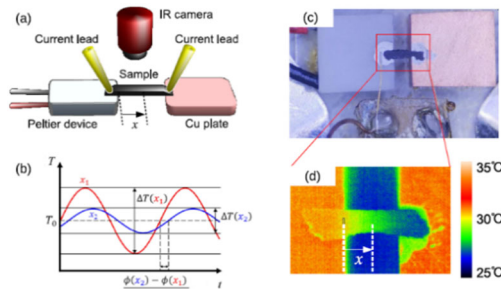
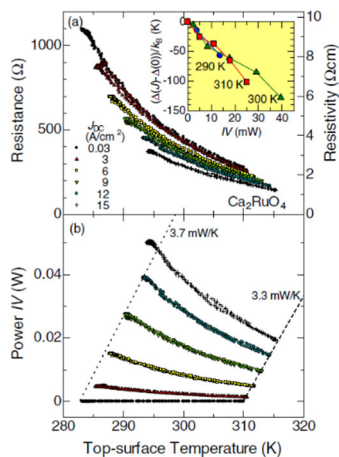
4. 研究成果 *以下、記述したテーマの成果論文・発表の一部を【 】で明示する。

(1) 本研究課題による研究成果

主対象の Ca_2RuO_4 の電流・電場誘起現象については、以下の成果を挙げた：

① 新奇な熱電効果【発表: 寺崎 2020】

電流による電気抵抗率の減少とモット・エネルギーギャップの減少に関する成果を論文にした【Terasaki, JPSJ 2020】。また、電流通電下でゼーバック係数の増大や熱拡散係数の減少【Kawasaki, JPSJ 2021】という新奇な熱電現象を発見した。また、電流通電により結晶格子が顕著に変形する現象を明らかにした【Okazaki, JPSJ 2020】。一連の研究結果を合わせると、電流通電によりまず短時間で電子系に変化がおり、強い電子・格子結合によって結晶変形が生じるというシナリオが妥当である。このような新奇な熱電効果は熱電エネルギー変換に新たな機構を生む【発表 Terasaki, OSS2021】。

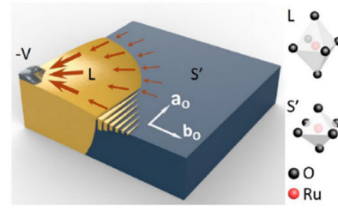
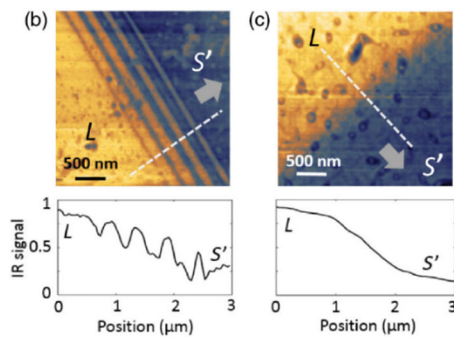


【左図】 電流による電気抵抗率の減少とモット・エネルギーギャップの減少【Terasaki, JPSJ 2020】。

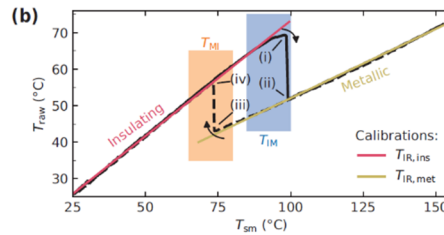
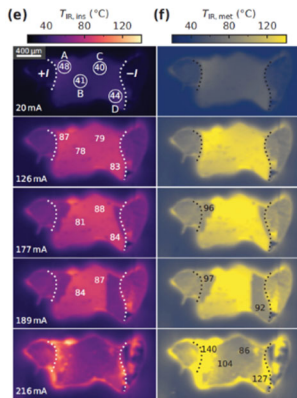
【上図】 電流通電下での Ca_2RuO_4 の熱拡散係数測定装置【Kawasaki, JPSJ 2021】。赤外線カメラで試料温度を計測。

② 電流通電下の構造一次相転移のマイクロ観察

Stony Brook 大学や Columbia 大学との国際共同研究により、電流誘起の構造一次相転移を伴う絶縁体・金属転移に関して、相分離ドメインのナノスケールでの局所構造を明らかにした【Zhang, PRX 2019】。走査型近接場顕微鏡と走査型原子間力顕微鏡を駆使した赤外イメージングで、相分離の電流・結晶軸方向依存性を明らかにして、非平衡定常状態での自由エネルギーのモデル計算で理論的にも共存ナノ構造を説明した。また京都大学では、絶縁体・金属転移に伴う温度分布を明らかにする、空間分解能顕微赤外カメラによるサーマルイメージングを行った【Mattoni, PRMat 2020】。導電性によって赤外反射率が変化することを利用して、金属相・絶縁体相それぞれに対する温度校正曲線を作ることで、相分離および局所温度分布の両方を同時測定することに成功して、動画観察を行った。これらの成果については、日本物理学会およびアメリカ物理学会で講演を行った。



電流通電下での Ca_2RuO_4 の構造一次相転移近傍での絶縁体 (半導体) 相[S']と金属相[L]の共存ナノ構造【Zhang, PRX 2019】。



[左] 電流通電下での Ca_2RuO_4 の構造一次相転移近傍での絶縁体 (半導体) ・金属相の温度分布【Mattoni, PRMat 2020】。
 [上] 導電性の違いを利用した 2 種の温度校正曲線を用いて、各相の分布と正確な局所温度を同時に決定した。

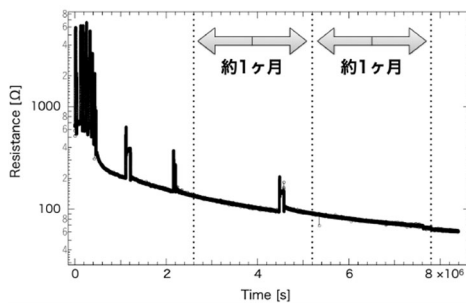
③ マイクロ・プローブ光電子分光による電子状態の研究

電流通電下での光電子分光による電子状態の研究は当初も目的にあげていた重要テーマである。硬 X 線光電子分光(HAXPES)により、電流による電子状態の変化を観測し、さらにモット転移に対する過剰酸素の役割も明らかにした【Miyashita, SSC 2021】。

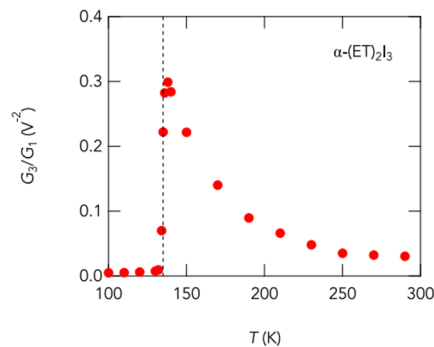
電場印加のもとでの光電子分光による電子状態の観測には、試料中の化学ポテンシャルの勾配を避ける局所測定が必要で、最近大いに発展したマイクロ・プローブの光電子分光技術とニーズが一致して研究が進展した【発表: 吉田 2018】。

④ 電気二重層トランジスタ構造での電場誘起現象

電流効果と電圧効果との違いを鮮明にするために、電流を流さない電気二重層トランジスタ (EDLT) 構造での電場誘起現象の研究を中村 (分担者) のグループ中心に進めた【発表: 中村 OSS2021】。その結果、印加電圧の極性の重要性、構想転移なしに 3 か月間で抵抗値が 90%以上減少することなどを明らかにした。



電場印加下での Ca_2RuO_4 の室温電気抵抗の経時変化。スパイクは温度依存性を測定したところ。



$\alpha\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{I}_3$ の非線形導電率の温度依存性【Ishii, JPSJ 2022】。

⑤ 3d・5d 電子系物質での電流誘起現象の探索

4d 電子系のルテニウム酸化物以外の物質に関して、3d 系では Mn や Co 酸化物、4d 系では Rh 酸化物【発表: 岡崎 第 2 回コバルト研究会 2019】、5d 系では Ir 酸化物で電流誘起現象の探索を行ったが有意な結果は得られなかった。

また、ジュール発熱の効果では説明できない現象を求めて、通常とは逆に高温で絶縁相、低

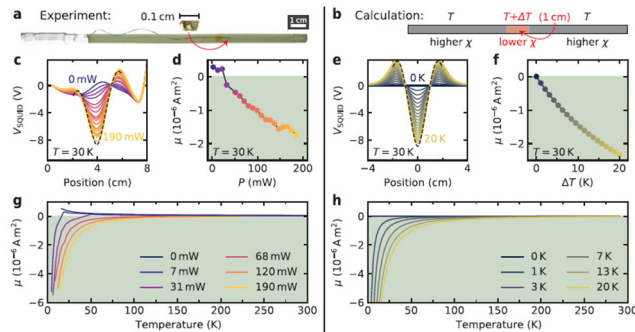
温で金属相が実現する $\text{Ni}(\text{S}, \text{Se})_2$ の単結晶を用いて電流誘起の反強磁性転移温度の変化を調べたが、有意な結果は得られなかった。

さらに擬2次元有機導体 $\alpha\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{I}_3$ の導電率の非線形性を調べ、電圧の3次に比例する導電係数 G_3 の、高温から電荷密度波 (CDW) 転移温度 $T_{\text{CO}} = 136 \text{ K}$ に向かってくる発散的増大を見出した【Ishii, JPSJ 2022】。観測した周波数依存性は、ジュール発熱によるパーコレーション経路形成では説明できず、電気四重極モーメントの揺らぎモデルに符合している。

(2) 当初に予見していなかった新たな展開等によって得られた研究成果

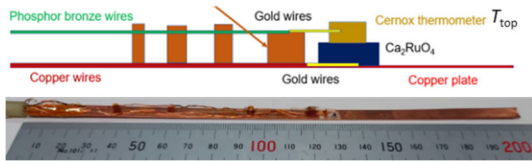
① 電流通電下での低温での反磁性信号の原因解明

当初予見できなかった研究展開は、代表者のグループで観測した反磁性信号が、実は電流によっていたことである。我々自身でこれに気づき、詳しい定量的評価を行い、必要な論文撤回とともにその詳細を記述した論文を発表し【Mattoni, APL 2020】、またアメリカ物理学会【発表: Maeno, APS March Meeting 2021】と日本物理学会で、その詳細を講演した。低温での磁気測定の際の経験による過信から、測定装置の材料選択を誤ったのが原因であった。

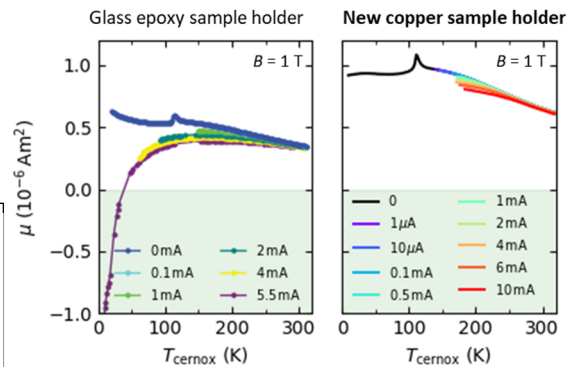


ガラスエポキシ製の試料ホルダーの局所加熱によって低温では見かけの負の磁化信号が現れる。この現象に対する実験と計算の定量比較【Mattoni, APL 2020】。

ルテニウム酸化物 Ca_2RuO_4 の低温磁性については、通電下の磁化測定技術を確認して確度の高い測定結果を得た。具体的には、試料ホルダーにガラスファイバーに代えて低温での磁化の温度変化が小さく、なおかつ熱を局在化させない銅を用いて、磁化と電気抵抗の同時測定を行った。その結果、低温で反磁性を示さないデータが得られた。しかしながら十分大きな電流のもとで Ca_2RuO_4 結晶を 200 K 以下に冷却して磁化測定することは至難であることもわかった。これらの結果については日本物理学会や国際会議で講演し、現在投稿論文を執筆中である。



(上) 改良型の試料ホルダー。(中) 改良前および(右) 改良型の試料ホルダーを用いた、 Ca_2RuO_4 の定常電流下での磁化の温度依存性。磁化測定環境で、通電下での試料の冷却は容易ではない。



② ポーラー・反強磁性金属の開拓と磁気相図

ポーラー半導体で、電流方向と共に反転する非相反導電現象が注目されている。電流通電効果を研究する中で、菊川 (分担者) は $\text{Ca}_3\text{Ru}_2\text{O}_7$ が電気的極性を示すポーラーな結晶構造と金属的な電子構造を合わせもつ、希少なポーラー・金属である可能性に着眼した。国際共同研究での中性子回折による研究から、メタ磁性テクスチャー (MMT) 相はポーラー反強磁性金属と解釈できることを明らかにした【Kikugawa, JPSJ2021; Sokolov, Nat. Phys. 2019】。

③ 超伝導相での電流誘起効果

電流で誘起される超伝導状態の効果の探索も進めた。ルテニウム酸化物超伝導体 Sr_2RuO_4 ($T_c = 1.5 \text{ K}$) の結晶について、電流・磁場の大きさと結晶軸方位、および温度の関数として測定条件を網羅し、主に磁束の運動に起因する磁場に対する2回対称性と、それだけでは説明できない高磁場・低温域での顕著な結晶方位依存性を見出した。この結果は低温・高磁場で現れる新超伝導相に符合しており、微妙な変化を生み出すプローブとしての電流通電の有効性を示すことができた。この成果についての投稿論文は現在、審査中である【Araki, arXiv:2111.06097】。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計44件（うち査読付論文 44件 / うち国際共著 22件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Sano Isuzu, Nakano Tomohito, Nakano Akitoshi, Taniguchi Hiroki, Nakamura Fumihiko, Terasaki Ichiro	4. 巻 91
2. 論文標題 High-Pressure Thermopower of the Mott Insulator Ca ₂ RuO ₄	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 033703-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.033703	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 Ishii Mayu, Okazaki Ryuji, Tamura Masafumi	4. 巻 91
2. 論文標題 Third-order Electrical Conductivity of the Charge-ordered Organic Salt -(BEDT-TTF) ₂ I ₃	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 023703-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.023703	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 Kikugawa Naoki, Sokolov Dmitry A., Sow Chanchal, Maeno Yoshiteru, Mackenzie Andrew Peter	4. 巻 90
2. 論文標題 Magnetoentropic Signatures of the Textured Metamagnetic Phase of an Antiferromagnetic Polar Metal: Ca ₃ Ru ₂ O ₇	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 103704-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.103704	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 Shuji, Nakano Akitoshi, Taniguchi Hiroki, Cho Hai Jun, Ohta Hiromichi, Nakamura Fumihiko, Terasaki Ichiro	4. 巻 90
2. 論文標題 Thermal Diffusivity of the Mott Insulator Ca ₂ RuO ₄ in a Non-equilibrium Steady State	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 063601-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.063601	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 I. Markovic, M.D. Watson, O.J. Clark, F. Mazzola, E.A. Morales, C.A. Hooley, H. Rosner, C.M. Polley, T. Balasubramanian, S. Mukherjee, N. Kikugawa, D.A. Sokolov, A.P. Mackenzie, and P.D.C. King	4. 巻 117
2. 論文標題 Electronically driven spin-reorientation transition of the correlated polar metal Ca ₃ Ru ₂ O ₇	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 15524-15529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2003671117	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 Miyashita Takeo, Iwasawa Hideaki, Yoshikawa Tomoki, Ozawa Shusuke, Oda Hironoshin, Muro Takayuki, Ogura Hiroki, Sakami Tatsuhiro, Nakamura Fumihiko, Ino Akihiro	4. 巻 326
2. 論文標題 Emergence of low-energy electronic states in oxygen-controlled Mott insulator Ca ₂ RuO ₄ +	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Solid State Communications	6. 最初と最後の頁 114180-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ssc.2020.114180	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 Sakabayashi H., Okazaki R.	4. 巻 103
2. 論文標題 Crossover from itinerant to localized states in the thermoelectric oxide [Ca ₂ CoO ₃] _{0.62} [CoO ₂]	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 125119-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.103.125119	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 Uchiyama Hiroshi, Terasaki Ichiro	4. 巻 9
2. 論文標題 The Effects of Spin-orbit Interaction on the Acoustic Phonons in the Mott Insulator Ca ₂ RuO ₄	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 SPRING-8/SACLA 利用研究成果集	6. 最初と最後の頁 32-35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18957/rr.9.1.32	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 Mattoni Giordano, Yonezawa Shingo, Nakamura Fumihiko, Maeno Yoshiteru	4. 巻 4
2. 論文標題 Role of local temperature in the current-driven metal-insulator transition of Ca ₂ RuO ₄	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 114414-1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.4.114414	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 Terasaki Ichiro, Sano Isuzu, Toda Kosuke, Kawasaki Shuji, Nakano Akitoshi, Taniguchi Hiroki, Cho Hai Jun, Ohta Hiromichi, Nakamura Fumihiko	4. 巻 89
2. 論文標題 Non-equilibrium Steady State in the Mott Insulator Ca ₂ RuO ₄	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 093707-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.093707	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 Mattoni Giordano, Yonezawa Shingo, Maeno Yoshiteru	4. 巻 116
2. 論文標題 Diamagnetic-like response from localized heating of a paramagnetic material	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 172405-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0006098	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 Okazaki Ryuji, Kobayashi Kensuke, Kumai Reiji, Nakao Hironori, Murakami Youichi, Nakamura Fumihiko, Taniguchi Hiroki, Terasaki Ichiro	4. 巻 89
2. 論文標題 Current-induced Giant Lattice Deformation in the Mott Insulator Ca ₂ RuO ₄	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 044710-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.044710	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 Lee Min-Cheol, Kim Choong H., Kwak Inho, Seo C. W., Sohn Changhee, Nakamura F., Sow C., Maeno Y., Kim E.-A., Noh T. W., Kim K. W.	4. 巻 99
2. 論文標題 Strong spin-phonon coupling unveiled by coherent phonon oscillations in Ca ₂ RuO ₄	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 144306-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.99.144306	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 Kurita K., Sakabayashi H., Okazaki R.	4. 巻 99
2. 論文標題 Correlation in transport coefficients of hole-doped CuRhO ₂ single crystals	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 115103-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.99.115103	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 D. A. Sokolov, N. Kikugawa, T. Helm, H. Borrmann, U. Burkhardt, R. Cubitt, J. S. White, E. Ressouche, M. Bleuel, K. Kummer, A. P. Mackenzie, U. K. Rossler	4. 巻 15
2. 論文標題 Metamagnetic texture in a polar antiferromagnet	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Physics	6. 最初と最後の頁 671-677
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41567-019-0501-0	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 Jiawei Zhang, (11 authors), Chanchal Sow, Shingo Yonezawa, Fumihiko Nakamura, Ichiro Terasaki, D. N. Basov, Andrew J. Millis, Yoshiteru Maeno, Mengkun Liu	4. 巻 9
2. 論文標題 Nano-Resolved Current-Induced Insulator-Metal Transition in the Mott Insulator Ca ₂ RuO ₄	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review X	6. 最初と最後の頁 011032-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevX.9.011032	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 Ito Naoko, Ishii Mayu, Okazaki Ryuji	4. 巻 99
2. 論文標題 Enhanced Seebeck coefficient by a filling-induced Lifshitz transition in KxRhO2	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 041112(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.99.041112	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 Okazaki R., Ito S., Tanabe K., Taniguchi H., Ikemoto Y., Moriwaki T., Terasaki I.	4. 巻 98
2. 論文標題 Spectroscopic signature of trimer Mott insulator and charge disproportionation in BaIrO3	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 205131-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.98.205131	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 Lee Min-Cheol, Kim Choong H., Kwak Inho, Kim J., Yoon S., Park Byung Cheol, Lee Bumjoo, Nakamura F., Sow C., Maeno Y., Noh T. W., Kim K. W.	4. 巻 98
2. 論文標題 Abnormal phase flip in the coherent phonon oscillations of Ca2RuO4	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 161115(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.98.161115	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 Nishina Yasuo, Okazaki Ryuji, Yasui Yukio, Nakamura Fumihiko, Terasaki Ichiro	4. 巻 86
2. 論文標題 Anomalous Thermoelectric Response in an Orbital-Ordered Oxide Near and Far from Equilibrium	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 093707-1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.86.093707	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 Tanabe Kenji, Taniguchi Hiroki, Nakamura Fumihiko, Terasaki Ichiro	4. 巻 10
2. 論文標題 Giant inductance in non-ohmic conductor	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 081801-1-4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.10.081801	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151件 (うち招待講演 17件 / うち国際学会 24件)

1. 発表者名 前野悦輝
2. 発表標題 「非従来型」超伝導の新展開: Sr ₂ RuO ₄ の謎解明に向けて
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松原匠矢, 木村直博, Giordano Mattoni, 米澤進吾, 前野悦輝
2. 発表標題 Sr ₂ RuO ₄ への一軸圧印加と超伝導特性の変化
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田貴弘, 矢野力三, 米澤進吾, Shahbaz Anwar, 前野悦輝, 柏谷聡
2. 発表標題 3K相を介したジョセフソン接合によるSr ₂ RuO ₄ の超伝導特性評価
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福島和実, Giordano Mattoni, 米澤進吾, 中村文彦, 前野悦輝
2. 発表標題 Ca ₂ RuO ₄ の磁化と抵抗の電流誘起変化と不均一な温度の影響
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田怜士, 岡崎竜二
2. 発表標題 低層化したコバルト酸化物[Ca ₂ CoO ₃]0.62[CoO ₂]の透過率測定
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関隼, 岡崎竜二
2. 発表標題 三角格子系[Ca ₂ CoO ₃]0.62[CoO ₂]におけるトポロジカルホール効果の検証
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡崎竜二, 富安啓輔
2. 発表標題 LaCoO ₃ におけるゼーベック係数の電子ホール非対称性
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山中隆義, 岡崎竜二, 矢口宏
2. 発表標題 Sr ₂ Ru _{1-x} M _x O ₄ (M = Co, Mn)におけるゼーベック係数と磁気揺らぎの関係
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会 (2022年), 2022年3月15-19日 [オンライン]
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ichiro TERASAKI
2. 発表標題 Non-equilibrium steady state in the electrical and thermal transport in the Mott insulator Ca ₂ RuO ₄
3. 学会等名 Oxide Superspin 2021 (OSS2021), ICC-Kyoto, Japan, 2021/Dec/13-17 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fumihiko NAKAMURA
2. 発表標題 Inexplicable insulator-Metal transition in Ca ₂ RuO ₄
3. 学会等名 Oxide Superspin 2021 (OSS2021), ICC-Kyoto, Japan, 2021/Dec/13-17 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Giordano MATTONI
2. 発表標題 Current-induced phenomena in Ca ₂ RuO ₄ : The challenge of overcoming Joule heating
3. 学会等名 Oxide Superspin 2021 (OSS2021), ICC-Kyoto, Japan, 2021/Dec/13-17 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akitoshi NAKANO
2. 発表標題 Giant Peltier conductivity in an uncompensated semimetal Ta ₂ PdSe ₆
3. 学会等名 Oxide Superspin 2021 (OSS2021), ICC-Kyoto, Japan, 2021/Dec/13-17 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Naoki KIKUGAWA
2. 発表標題 Magnetoentropic Signatures of the Textured Metamagnetic Phase of an Antiferromagnetic Polar Metal: Ca ₃ Ru ₂ O ₇
3. 学会等名 Oxide Superspin 2021 (OSS2021), ICC-Kyoto, Japan, 2021/Dec/13-17 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荒木遼, 三好拓人, 諏訪春輝, 米澤進吾, Esteban Ignacio Paredes Aulestia, King Yau Yip, Kwing To Lai, Swee Kuan Goh, 前野悦輝
2. 発表標題 Sr ₂ RuO ₄ における上部臨界磁場の異方性に対する電流効果
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福島和美, Giordano Mattoni, 米澤進吾, 中村文彦, 前野悦輝
2. 発表標題 改良した試料ホルダーを用いたCa ₂ RuO ₄ 電流下での磁化と電気抵抗の同時測定
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森本大輔, 中村文彦, 中埜彰俊, 寺崎一郎
2. 発表標題 レーザー変位計を用いたCa ₂ RuO ₄ の電流による変形測定
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 酒見龍裕, 小倉弘幹, 井野明洋, 野島勉, 中村文彦
2. 発表標題 電気二重層トランジスタをもちいた長時間電場印加によるCa ₂ RuO ₄ の金属化
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小倉弘幹, 酒見龍裕, 井野明洋, 中村文彦
2. 発表標題 パルス電場を用いたMott絶縁体Ca ₂ RuO ₄ の電気抵抗測定
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 加藤史章, 丸岡うらら, 中埜彰俊, 寺崎一郎
2. 発表標題 エキシトニック絶縁体Ta ₂ NiSe ₅ の異方的熱伝導率
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会 (2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中埜彰俊, 丸岡うらら, 山影相, 寺崎一郎
2. 発表標題 新規熱電半金属Ta ₂ PdSe ₆ の放射光X線結晶構造解析
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会(2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大槻太毅, 石田達弘, 三田将隆, 伊東和輝, 宇陀慎太郎, 北村未歩, 中埜彰俊, 丸岡うらら, 寺崎一郎, 吉田鉄平
2. 発表標題 層状遷移金属カルコゲナイドTa ₂ PdSe ₆ の角度分解光電子分光
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会(2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丸岡うらら, 中埜彰俊, 山影相, 安井幸夫, 寺崎一郎
2. 発表標題 遷移金属硫化物Ta ₂ PdS ₆ の熱電物性
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会(2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 神田直輝, 田中雄大, 岡崎竜二, 田村雅史
2. 発表標題 有機導体 α -(BEDT-TTF) ₂ I ₃ における通電下の熱電輸送
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会(2021年), 2021年9月20-23日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoshiteru Maeno
2. 発表標題 Diamagnetic-like response from localized heating of a paramagnetic material
3. 学会等名 APS March Meeting 2021, USA, 2021/Mar/15-19 [オンライン] (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Giordano Mattoni
2. 発表標題 Diamagnetic-like response from localized heating of a paramagnetic material
3. 学会等名 APS March Meeting 2021, USA, 2021/Mar/15-19 [オンライン] (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 前野悦輝, Giordano Mattoni, 米澤進吾, 中村文彦
2. 発表標題 常磁性体の局所過熱による反磁性に似た応答
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荒木遼, 三好拓人, 諏訪春輝, 米澤進吾, Esteban Ignacio Paredes Aulestia, King Yau Yip, Kwing To Lai, Swee Kuan Goh, 前野悦輝
2. 発表標題 面内磁場・電流下でのSr ₂ RuO ₄ の上部臨界磁場異方性の温度変化
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐野五十鈴, 中村文彦, 中埜彰俊, 谷口博基, 寺崎一郎
2. 発表標題 ハーマン法を応用したCa ₂ RuO ₄ のペルチェ係数測定
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森本大輔, 中村文彦, 中埜彰俊, 谷口博基, 寺崎一郎
2. 発表標題 レーザー変位計を用いたCa ₂ RuO ₄ の膨張係数測定
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 酒見龍裕, 大内拓, 小倉弘幹, 橋口浩明, 井野明洋, 野島勉, 中村文彦
2. 発表標題 電気二重層トランジスタをもちいたCa ₂ RuO ₄ の金属化と印加電圧特性
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小倉弘幹, 橋口浩明, 酒見龍裕, 井野明洋, 中村文彦
2. 発表標題 Mott絶縁体Ca ₂ RuO ₄ の低温状態での微小電流による高抵抗測定
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中埜彰俊, 丸岡うらら, 谷口博基, 寺崎一郎
2. 発表標題 層状遷移金属カルコゲナイドTa ₂ PdSe ₆ の巨大電力因子
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丸岡うらら, 中埜彰俊, 谷口博基, 寺崎一郎
2. 発表標題 新規熱電半金属Ta ₂ PdSe ₆ のS置換効果
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 坂林北斗, 歌川響, 岡崎竜二
2. 発表標題 層状Co酸化物[Ca ₂ CoO ₃] _{0.62} CoO ₂ における熱電輸送特性のab面内異方性
3. 学会等名 日本物理学会第76回年次大会 (2021年), 2021年3月12-15日 [オンライン]
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 M. Ishii, R. Okazaki, M. Tamura
2. 発表標題 Nonlinear conduction detected by the harmonic measurement in an organic molecular conductor -(BEDT-TTF) ₂ I ₃
3. 学会等名 APS March Meeting 2021, 2021年3月15-19日, [オンライン] (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 酒見龍裕 , 大内拓 , 小倉弘幹, 井野明洋 , 野島勉 , 中村文彦
2. 発表標題 電気二重層トランジスタをもちいた モット絶縁体 Ca ₂ RuO ₄ の 電場効果
3. 学会等名 第126回日本物理学会九州支部例会, 2020年12月5日, [オンライン]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小倉弘幹, 橋口浩明, 酒見龍裕, 井野明洋, 中村文彦
2. 発表標題 モット絶縁体Ca ₂ RuO ₄ の抵抗の温度依存性
3. 学会等名 第126回日本物理学会九州支部例会, 2020年12月5日, [オンライン]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 寺崎一郎, 岡崎竜二, 中村文彦
2. 発表標題 モット絶縁体Ca ₂ RuO ₄ の非線形伝導下の熱電効果
3. 学会等名 第17回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2020) , 2020年9月28-30日, [オンライン]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 D. Ootsuki
2. 発表標題 Observation of Non linear Conductivity Phenomena by Synchrotron X ray Spectroscopy
3. 学会等名 NCTU(National Chiao Tung University)-KU(Kyoto University) workshop, 2020年9月24日, [オンライン] (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 内田健人, Giordano Mattoni, 成田秀樹, 米澤進吾, 中村文彦, 前野悦輝, 田中耕一郎
2. 発表標題 Ca ₂ RuO ₄ における高次高調波の温度依存性
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会, 2020年9月8-11日, 14-17日, [オンライン]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荒木遼, 三好拓人, 諏訪春輝, 米澤進吾, Esteban Ignacio Paredes Aulestia, King Yau Yip, Kwing To Lai, Swee Kuan Goh, 前野悦輝
2. 発表標題 面内磁場・電流下でのSr ₂ RuO ₄ の上部臨界磁場の異方性
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会, 2020年9月8-11日, 14-17日, [オンライン]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮下剛夫, 岩澤英明, 吉川智己, 小澤秀介, 尾田拓之進, 室隆桂之, 小倉弘幹, 酒見龍裕, 中村文彦, 井野明洋
2. 発表標題 酸素量制御したルテニウム酸化物Ca ₂ RuO ₄ + の軟X線角度分解光電子分光
3. 学会等名 日本物理学会2020年秋季大会, 2020年9月8-11日, 14-17日, [オンライン]
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 D. Ootsuki
2. 発表標題 Observation of Non linear Conductivity Phenomena by Synchrotron X ray Spectroscopy
3. 学会等名 Conference on Laser and Synchrotron Radiation Combination Experiment 2020 (LSC2020), 2020年4月, [オンライン] (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Kurita, H. Sakabayashi, and R. Okazaki
2. 発表標題 Scaling in transport coefficients of hole-doped CuRhO ₂ single crystals
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2019 (SCES2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菊川直樹, Chanchal Sow, 前野悦輝, 辻井直人, 櫻井裕也
2. 発表標題 二層系層状ペロフスカイト構造を有する Ca ₃ Ru ₂ O ₇ の磁気熱量効果
3. 学会等名 日本磁気学会 2019年9月25-27日 京都大学吉田キャンパス, 京都市
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島弘樹, 古賀悠, 小倉弘幹, 酒見龍裕, 井野明洋, 中村文彦
2. 発表標題 酸素制御したCa ₂ RuO ₄ + 単結晶の物性
3. 学会等名 第125回日本物理学会九州支部例会, 2019年11月30日, 佐賀市 佐賀大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 古賀悠, 中島弘樹, 小倉弘幹, 酒見龍裕, 井野明洋, 中村文彦
2. 発表標題 酸素制御したCa ₂ RuO ₄ + 単結晶の電気二重層トランジスタの実験
3. 学会等名 第125回日本物理学会九州支部例会, 2019年11月30日, 佐賀市 佐賀大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大村幸輝, 松本康宏, 小倉弘幹, 石井勲, 鈴木孝至
2. 発表標題 層状化合物(CH ₃ NH ₃) ₂ CuCl ₄ の熱力学量測定
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 2019年9月10-13日, 岐阜大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三好拓人, 諏訪春輝, 米澤進吾, Esteban Ignacio Paredes Aulestia, King Yau Yip, Kwing To Lai, Swee Kuan Goh, 前野悦輝
2. 発表標題 電流下におけるSr ₂ RuO ₄ の上部臨界磁場の面内異方性
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 2019年9月10-13日, 岐阜大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菱川愛佑子, 高須賀幸恵, 石田達弘, 大槻太毅, 北村未歩, 堀場弘司, 組頭広志, 保井晃, 池永英司, 菊川直樹, Chanchal Sow, 米澤進吾, 前野悦輝, 中村文彦, 吉田鉄平
2. 発表標題 Ca ₂ RuO ₄ とCa ₃ Ru ₂ O ₇ の共鳴光電子分光
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 2019年9月10-13日, 岐阜大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小倉弘幹, 古賀悠, 中島弘樹, 酒見龍裕, 井野洋明, 中村文彦
2. 発表標題 酸素制御したCa ₂ RuO ₄ (4+)の単結晶育成とその物性II
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 2019年9月10-13日, 岐阜大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 酒見龍裕, 大内拓, 中村理央, 井野明洋, 野島勉, 中村文彦
2. 発表標題 電気二重層トランジスタによるモット絶縁体Ca ₂ RuO ₄ の金属化II
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 2019年9月10-13日, 岐阜大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川崎修史, 中村文彦, 中埜彰俊, 谷口博基, 寺崎一郎
2. 発表標題 Ca ₂ RuO ₄ における直流電下熱拡散率測定II
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 2019年9月10-13日, 岐阜大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野五十鈴, 中村文彦, 中埜彰俊, 谷口博基, 寺崎一郎
2. 発表標題 Ca ₂ RuO ₄ の交流電流における非線形伝導
3. 学会等名 日本物理学会2019年秋季大会, 2019年9月10-13日, 岐阜大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Teppey Yoshida
2. 発表標題 Hard X-ray Photoemission Spectroscopy of Ca ₂ RuO ₄ under electric field
3. 学会等名 Superstripes 2019, Ischia, Italy, 2019/Jun/23-29 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Maeno
2. 発表標題 Non-Equilibrium Steady States (NESS) of a Mott-Anderson Insulator Candidate
3. 学会等名 Frontiers of Correlated Electron Sciences (FCES19), University of Tokyo, Japan, 2019/May/29-31 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡崎竜二
2. 発表標題 層状ロジウム酸化物の熱電効果
3. 学会等名 第二回コバルト研究会, 2019年3月29日, 東北大学 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 酒見龍裕, 大内拓, 中村理央, 井野明洋, 野島勉, 中村文彦
2. 発表標題 電気二重層トランジスタを用いたCa ₂ RuO ₄ の金属化
3. 学会等名 第124回日本物理学会九州支部例会, 2018年12月8日, 大分市大分大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤洋敏, 上久保直紀, 酒見龍裕, 中村理央, 井野明洋, 中村文彦
2. 発表標題 酸素制御したモット絶縁体 Ca ₂ RuO ₄ の単結晶育成とその物性
3. 学会等名 第124回日本物理学会九州支部例会, 2018年12月8日, 大分市大分大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上久保直紀, 伊藤洋敏, 酒見龍裕, 中村理央, 井野明洋, 中村文彦
2. 発表標題 通電下モット絶縁体 Ca ₂ RuO ₄ の比熱測定を試み
3. 学会等名 第124回日本物理学会九州支部例会, 2018年12月8日, 大分市大分大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 吉田鉄平
2. 発表標題 強相関電子系の電場印加光電子分光
3. 学会等名 第10回トポロジー連携研究会「非平衡系・非エルミート系の新奇量子現象」, 新学術領域「トポロジーが紡ぐ物質科学のフロンティア」, 2018年12月1日, 京都大学基礎物理学研究所 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高須賀幸恵, 柴田大輔, 大槻太毅, Chanchal Sow, 米澤進吾, 前野悦輝, 中村文彦, 永村直佳, 吉田鉄平
2. 発表標題 軟X線顕微光電子分光によるCa ₂ RuO ₄ の電場印加下電子状態観測
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会, 2018年9月9-12日, 同志社大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 栗田寛士, 坂林北斗, 岡崎竜二
2. 発表標題 単結晶CuRh _{1-y} MgyO ₂ の熱電特性
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会, 2018年9月9-12日, 同志社大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 津田俊輔, 櫻井裕也, 菊川直樹, 宇治進也, 山岡人志, 佐藤仁, 有田将司, 島田賢也
2. 発表標題 Sr2MO4(M=V,Cr,Mn)の光電子分光研究
3. 学会等名 日本物理学会2018年秋季大会, 2018年9月9-12日, 同志社大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 I. Terasaki
2. 発表標題 Thermoelectrics in the strongly correlated electron systems
3. 学会等名 CIMTEC 2018 8th Forum on New Materials (Perugia, Italy, 2018/Jun/4-14) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryuji Okazaki
2. 発表標題 Transport properties of Ca2RuO4 under DC current
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会, 2018年3月22日-25日, 東京理科大学野田キャンパス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ichiro Terasaki
2. 発表標題 Summary and perspective: Non-equilibrium steady states of strongly correlated systems
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会, 2018年3月22日-25日, 東京理科大学野田キャンパス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大槻太毅
2. 発表標題 電場印加下光電子分光による物性研究
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会, 2018年3月22日-25日, 東京理科大学野田キャンパス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 酒見龍裕, 瀬崎涼帆, 伊敷竜太, 江藤徹二郎, 野田常雄, 鈴木孝至, 中村文彦
2. 発表標題 モット絶縁体Ca ₂ RuO ₄ + の単結晶育成と物性測定II
3. 学会等名 日本物理学会第73回年次大会, 2018年3月22日-25日, 東京理科大学野田キャンパス
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柴田大輔, 下中大也, 川本雅人, 山脇一真, 大槻太毅, 池永英司, 宍倉愛, Chanchal Sow, 米澤進吾, 前野悦輝, 中村文彦, 出田真一郎, 田中清尚, 吉田鉄平
2. 発表標題 電場印加硬X線光電子分光によるCa ₂ RuO ₄ の電子状態の研究
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会, 2017年9月21-24日 岩手大
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 酒見龍裕, 江藤徹二郎, 野田常雄, 前野悦輝, 中村文彦
2. 発表標題 モット絶縁体Ca ₂ RuO ₄ + の単結晶育成と物性測定
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会, 2017年9月21-24日 岩手大
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 齊藤賢吾, 松丸大樹, 岡崎竜二
2. 発表標題 熱電酸化物Ca ₃ Co ₄ -xIrxO ₉ 単結晶における輸送特性
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会, 2017年9月21-24日 岩手大
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 村重尚哉, 武井史, 柏辰弥, 齊藤賢吾, 岡崎竜二
2. 発表標題 Ca ₃ -xSrxCo ₄ O ₉ の非線形伝導
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会, 2017年9月21-24日 岩手大
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤菜緒子, 岡崎竜二, 高橋佑生, 富安啓輔
2. 発表標題 LaCo _{1-y} ScyO ₃ の輸送現象と電荷励起ギャップ
3. 学会等名 日本物理学会 2017年秋季大会, 2017年9月21-24日 岩手大
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 前野 悦輝 他4名	4. 発行年 2019年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 174
3. 書名 「『多』は異なりとスモールサイエンス」、基礎科学で未来をつくる、第2章2-3節	

1. 著者名 寺崎一郎	4. 発行年 2017年
2. 出版社 内田老鶴圃	5. 総ページ数 256
3. 書名 熱電材料の物質科学 熱力学・物性物理学・ナノ科学 (物質・材料テキストシリーズ)	

〔出願〕 計0件

〔取得〕 計1件

産業財産権の名称 ルテニウム酸化物単結晶の製造方法及び製造装置	発明者 菊川直樹, 長澤亨(キヤノンマシナリー)	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-182989	取得年 2020年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

<p>【ホームページ】 科学研究費補助金 基盤研究S「直流電場・電流：強相関電子系の新しい制御パラメータ」 https://ss.scphys.kyoto-u.ac.jp/kibanS_h29-33/index.html</p> <p>科学研究費補助金 基盤研究S「直流電場・電流：強相関電子系の新しい制御パラメータ」(英語版) https://ss.scphys.kyoto-u.ac.jp/kibanS_h29-33/en/index.html</p> <p>【アウトリーチ】 国際周期表年2019特別展(京都)「元素周期表 de ワクワク」を協賛し、物質や科学技術の魅力を一般市民に紹介した。 (京都大学百周年時計台記念館、2019/9/7・8) 主催：国際周期表年2019特別展(京都)実行委員会 後援：文部科学省、日本ユネスコ国内委員会、京都大学理学研究科、京都大学教育研究振興財団</p>

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	中村 文彦 (NAKAMURA Fumihiko) (40231477)	久留米工業大学・工学部・教授 (37115)	
研究分担者	寺崎 一郎 (TERASAKI Ichiro) (30227508)	名古屋大学・理学研究科・教授 (13901)	

6. 研究組織（つづき）

	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	菊川 直樹 (KIKUGAWA Naoki) (00442731)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・エネルギー・環境材料研究拠点・主幹研究員 (82108)	
研究分担者	吉田 鉄平 (YOSHIDA Teppei) (10376600)	京都大学・人間・環境学研究科・教授 (14301)	
研究分担者	岡崎 竜二 (OKAZAKI Ryuji) (50599602)	東京理科大学・理工学部物理学科・准教授 (32660)	
研究分担者	鈴木 孝至 (SUZUKI Takashi) (00192617)	広島大学・先進理工系科学研究科(先)・教授 (15401)	

	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	マットニ ショルダノ (Mattoni Giordano)		
研究協力者	小倉 弘幹 (Ogura Hiroaki)		

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2件

国際研究集会 日本物理学会「第73回年次大会」シンポジウム“Control of Strongly Correlated Electron Systems with DC Current”(東京理科大 2018/3/22): 本メンバー中心に提案、全講演英語、海外招聘	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 JSPS-EPSC-CNR/SPIN-IBS Core-to-Core Workshop "Oxide Superspin 2021" (OSS2021), (京都国際会館, 2021/12/13-17): 本基盤SとJSPS拠点形成プログラムの共催	開催年 2021年～2021年

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			
米国	Stony Brook Univ.	Columbia Univ.	Penn State Univ.	他6機関
ドイツ	MPI-CPFS (Dresden)	MPI-FKF (Stuttgart)	TU Dresden	他2機関
英国	Univ. St Andrews	Univ. Cambridge		
スイス	Univ. Geneve	ETH	PSI	
韓国	Seoul National Univ.	IBS-CCES	Chungbuk National Univ.	他1機関
イタリア	Univ. of Salerno			