

令和 6 年 6 月 9 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H03732

研究課題名（和文）偏極中性子散乱を主軸とした従来型スピントロニクス of 微視的理解と次世代型機構の確立

研究課題名（英文）Microscopic understanding of conventional spintronics materials and establishment of next-generation type spintronics mechanism through polarised neutron scattering

研究代表者

南部 雄亮（Nambu, Yusuke）

東北大学・金属材料研究所・准教授

研究者番号：60579803

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,000,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では以下のテーマを推進した。（1）中性子偏極補正の解析表現を導出し、Y3Fe5012のデータについて補正を実証した。また、Tb3Fe5012の実験から物質の磁気励起分散と温度変化およびマグノン極性の情報からスピン流の温度変化が予言可能であることを示した。（2）反転対称性の無いSr2MnSi207のゼロ磁場、有限磁場下での磁気構造を同定し、非弾性散乱から相互作用定数を決定し、マグノン極性の証拠を得た。（3）三角格子磁性体NiGa2S4について、偏極中性子散乱からベクトルカイラリティ渦の凝集転移の証拠を得た。また、FeGa2S4について磁気揺らぎ時間の温度依存性を13桁に渡って追跡した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来型スピントロニクスにおいて、これまでは電圧測定に限られることが多数であった。今回の成果によってスピントロニクスにおける微視的知見に基づくアプローチが確立され、今後は磁気励起情報に基づく高効率スピン流伝播物質の選定が進むことが想定される。また、カイラリティ等の高次スピン自由度に基づく物性は磁性研究の分野で注目されているが、実験的傍証に留まっている。今回の実験でスピン空間における異方性や(Q, E)分解した情報を理論計算と合わせることで、より直接的な証拠を得るに至った。本研究で実証した新偏極中性子散乱手法は微視的視点から電子自由度の理解を深め、他の自由度への応用でも一定の波及効果が期待される。

研究成果の概要（英文）：We have conducted the following research topics. (1) Analytical formulae for neutron polarisation correction were derived, and the correction was actually made on the Y3Fe5012 data. Through experiments on Tb3Fe5012, we clearly showed that the temperature dependence of the spin current can be predictable via the information on the magnetic excitations and their temperature dependencies, as well as the magnon polarisation of the target material. (2) We refined the magnetic structures of noncentrosymmetric magnet Sr2MnSi207 under zero and finite magnetic fields, determined the strengths of coupling constants from inelastic scattering, and demonstrated the existence of magnon polarisation. (3) Through a polarised neutron scattering experiment on the triangular antiferromagnet NiGa2S4, we obtained decisive evidence for a binding-unbinding transition of vector chirality vortices. The temperature dependence of spin relaxation time was also traced over 13 orders of magnitude for FeGa2S4.

研究分野：物性物理学

キーワード：物性実験 偏極中性子散乱 スピントロニクス フラストレート磁性

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

電子の持つ自由度の中で、電荷に代わりスピンを活用するスピントロニクスが次世代エレクトロニクスの候補として注目されている。デバイス化にはスピン自由度の流れ、「スピン流」の安定化と高効率化の達成が必須であり、基礎研究ではスピン流の生成と制御が喫緊の課題となっている。スピン流は光学的、電磁気学的、熱的に生成でき、固体中における伝搬過程は運動量 (Q) 空間全般に跨る。しかしながら、これまでの検出は逆スピンホール効果により変換した Q 総和の電圧測定に限られてきた。測定される電圧は誘起スピン流の巨視的総和であり、符号が示す伝搬方向と相対的な強度のみが判別可能である。しかし、スピン流の安定化・高効率化要因を解明するには、拡散長や寿命、信号強度の定量性など微視的な視点に基づく情報が欠かせない。さらに、室温付近での実用化には熱活性化の影響、つまりスピン流がどのようなエネルギー (E) 依存性を持つかも考慮に入れる必要がある。このように、スピン流の全容を理解するには電圧測定では不十分であり、運動量・エネルギー (Q, E) 分解した情報が要求されるが、これまでそのような測定はなかった。

固体中のスピン流は、金属ではスピン偏極電流により、絶縁体では磁気秩序状態の励起であるスピン波 (量子化されたマグノン) によって伝搬される。微視的描像として、秩序化したスピンの歳差運動の回転方向 (マグノン極性) によってスピン流が伝搬されることが理論的に示唆されたが、驚くべきことに歳差運動自体の直接観測の例はこれまでなかった。代表者は偏極中性子非弾性散乱による検出可能性を計算から見出し、フランス ILL における実験を通して初検出に成功した [1]。

2. 研究の目的

このように中性子散乱は新視点からスピントロニクスに迫り、スピン流の理解を進展させる余地がある。本研究では、この検出を突破口として従来型フェリ磁性スピントロニクスの微視的理解を進展させることを目的とした。また、次世代の反強磁性スピントロニクスではスピン流に代わる新奇機構が想定されている。今後研究の展開が予想される分野を本研究により微視的視点から先取りすることも目的とした。スピン流を運ぶのはマグノンに限られず、これまでのスピン流測定から高次スピン自由度が新安定化機構として有望であることを見出した。本研究は偏極中性子散乱を主軸とし、従来型から次世代型のスピントロニクス機構を対象とした。

3. 研究の方法

フェリ磁性スピントロニクス物質 $Y_3Fe_5O_{12}$ 、 $Tb_3Fe_5O_{12}$ について、単結晶試料をフローティングゾーン法により合成し、X 線回折などを用いて評価した。中性子散乱実験は J-PARC 設置の BL01 4SEASONS、オークリッジ国立研究所設置の BL-14B HYSPEC、フランス ILL 設置の IN20、オーストラリア ANSTO 設置の TAIPAN, SIKA を用いて行った。

反転対称性を持たない反強磁性体 $Sr_2MnSi_2O_7$ 等について、固相反応法・フローティングゾーン法により合成された粉末・単結晶試料を用いた。磁化過程、電子スピン共鳴測定を行い、中性子実験は JRR-3 設置の HERMES、J-PARC 設置の BL14 AMATERAS、オーストラリア ANSTO 設置の ECHIDNA、SIKA、英国 ISIS 設置の MARI を用いて行った。また、配位子場分裂のエネルギー準位を明らかにするため第一原理計算を行った。

三角格子反強磁性体 $NiGa_2S_4$ 、 $FeGa_2S_4$ 、 $Fe_2Ga_2S_5$ について、粉末・単結晶試料を固相反応法・化学気相輸送法により合成した。巨視的物性測定として、直流・交流磁化率、非線形磁化率、磁気抵抗測定、磁気ラマン散乱を行った。中性子実験は研究用原子炉 JRR-3 設置の HERMES、HER、TOPAN、J-PARC 設置の BL02 DNA、BL14 AMATERAS、アメリカ国立標準技術研究所設置の BT9 MACS、英国 ISIS 設置の MERLIN を用いて行った。

4. 研究成果

以下に本研究で得られた成果を研究テーマごとにまとめる。

(1) フェリ磁性スピントロニクス

マグノン極性検出に係る偏極中性子散乱手法について、偏極率補正の手法を新たに確立した。中性子偏極率やフリッパーの動作は完全ではないため、散乱強度の定量解析には補正が必要と

なる。不完全性パラメータを用いて、本質の散乱断面積と観測信号の関係をモデル化し、解析計算から表式化を行った。また、不完全性パラメータを実験的に評価し、中性子偏極率を93%、フリッパーの効率を97.5%とすることで $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ [1, 2]の偏極率補正を実証し、定量解析可能となることを示した。この成果 [3] は招待講演を行った偏極中性子の国際会議 PNCMI の proceeding として、*J. Phys. Conf. Ser.*に報告した。

4f電子を持つガーネット物質 $\text{Tb}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ について研究を進めた。この物質では250 K程度でスピナーベック効果信号の符号が反転し、絶対零度に向かって信号が小さくなる振る舞いが観測された。250 Kにおける反転は4f磁性を持つガーネットに共通する磁気補償温度に対応し、この温度の上下でFeとTbの磁気モーメントが反転する。この反転に伴ってマグノン極性自体も反転することが予想されるため、その実験検証を行った。実験にはJ-PARCのBL01 4SEASONSとオーストラリアANSTOの熱中性子三軸分光器TAIPANを用いた。まず、磁気補償温度より高温で主要な二つの磁気励起分散のマグノン極性が反対であることを確認し、その後、磁気補償温度以下で低エネルギーモードのマグノン極性が反転することを観測した。低温に向かってスピナーベック信号は減衰していくが、これは $\text{Tb}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ の二つの主要な磁気励起分散がエネルギーギャップを持つため、スピン流が伝搬されないことに起因している。前述の $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ [1]や $\text{Tb}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ の実験結果から、物質中のマグノンスピン流は磁気励起分散とその温度変化、およびマグノン極性を明らかにすることで理解できることがわかり、運動量・エネルギー分解された中性子による微視的情報がスピントロニクス、マグノニクスに貢献してくれることを示した。本成果 [4] は*Appl. Phys. Lett.*のSpecial Collection "Magnonics"に招待論文として出版され、Featured ArticleおよびAIP Publishing Showcaseに選出された。

(2) 反強磁性スピントロニクス

反転対称性を持たず、ジャロシンスキー・守谷 (DM) 相互作用がDresselhaus型に配列した正方格子反強磁性体 $\text{Sr}_2\text{MnSi}_2\text{O}_7$ の粉末・単結晶中性子回折実験を行い、磁気構造を規約表現論と磁気空間群によって決定した。ゼロ磁場での粉末回折の結果により、面内磁気モーメントの非共線性からDM相互作用を定量的に見積もることに成功した。単結晶回折実験では誘起弱強磁性ドメインを揃えるため永久磁石による磁場印加状態で測定を行い、有限磁場下ではゼロ磁場と異なる磁気空間群を持つことから磁化過程測定と合わせてスピフロップの存在を実証した。この成果 [5] は国際結晶学連合からの依頼で*Acta Cryst. B*のSpecial Issue "Magnetic Structures"に論文投稿中である。

本物質について、J-PARC設置のBL14 AMATERASにおいて磁気励起測定を行い、スピン波計算により交換相互作用と容易面異方性の定量評価を行った。反強磁性体において通常縮退する二つの磁気励起分散は容易面異方性により分離することを確かめた。さらに、偏極中性子散乱を用いたマグノン極性測定をANSTOにおいて行い、反強磁性体において初めてマグノン極性を明らかにした。

反強磁性スピントロニクスの新しい機構として提唱されている逆空間におけるスピン運動量ロッキング検出のため、相対的にエネルギースケールの大きな物質の開拓を行った。磁気転移温度が $\text{Sr}_2\text{MnSi}_2\text{O}_7$ と比較して数倍程度大きい新物質について試料合成、中性子回折を行い、磁気構造を明らかにした。残念ながら $\text{Sr}_2\text{MnSi}_2\text{O}_7$ とは異なり面直の磁気モーメントを持つことが分かったが、磁化過程、電子スピン共鳴測定、中性子非弾性散乱を行い、交換相互作用と容易軸異方性の定量評価を行った。磁気構造の違いを理解するため、第一原理計算を進めた。その結果、Mnのd電子準位の違いが要因であることが明らかとなり、類似物質も含めた構造と磁性に関する統一的な描像を得ることができた。

その他、 $\text{Sr}_2\text{MnSi}_2\text{O}_7$ 同様にBa系においても磁場下单結晶中性子回折実験を行い、磁気モーメントとDM相互作用の定量評価を行った。また、Euを含む物質を対象として中性子粉末回折を行い、磁気構造同定と磁化測定を組み合わせた臨界指数の見積もりを行った。

(3) 高次自由度スピントロニクス

高次自由度相関の検証のため、van der Waals磁性体 NiGa_2S_4 の実験を進めた。この物質は長距離磁気秩序を示さず、スピンの揺らぎ時間測から $T^* = 8.5 \text{ K}$ 以下で 10^{-6} 秒程度の揺らぎが保持されることが分かっている [6]。 T^* における異常の候補として、スピンが作るベクトルカイラリティが渦を形成し、それらの凝集を伴うトポロジカル転移が提唱されている。その検証のため水平散乱面に垂直な P_2 偏極中性子散乱を行い、スピン空間の異方性の温度変化を調べた。偏極中性子散乱ではspin-flip/non-spin-flip channelを測定し、それぞれは三角格子面内/面直の磁気モーメント成分を検出する。偏極率の時間依存性や非干渉性散乱の補正後、面内/面直磁気モーメントの比の温度依存性を調べると、降温によってHeisenberg的な等方的スピンの T^* に近づくにつれてXY異方的になり、さらに低温ではHeisenberg性を回復するという振る舞いが明らかになった。通常の磁気秩序であればこの比は発散、あるいは停留するが、折り返す振る舞いは驚くべき結果である。この振る舞いの理解のためにトポロジカル転移に基づく理論計算を共同研究者が行ったところ、実験結果を定性的に再現することが分かった。また、人工的にカイラリティ渦を消去した計算では実験結果を再現できず、加えて実験結果を再現する他の理論模型は存在しないため、スピン異方性の温度変化はカイラリティのトポロジカル転移に起因するものと結論付

けた。この成果 [7] は論文投稿中である。

類似物質の FeGa_2S_4 について研究を進めた。この物質は NiGa_2S_4 と比較しておよそ 2 倍のエネルギースケールを持つ。まずは、特徴的なスピン揺らぎ時間の定量解明を行った。直流・交流磁化率の温度依存性からは従来型のスピングラスを想起させる振る舞いが見られたが、周波数依存性および非線形磁化率からその可能性は否定された。中性子とミュオン実験の結果からスピンが $\sim 10^{-5}$ 秒程度で揺らぐ温度領域が明らかになり、発現機構としてベクトルカイラリティ渦の凝集転移に起因する可能性などが想定される。本成果 [8] は *J. Phys. Cond. Mat* 誌の Focus Issue “Frustrated Quantum Magnets”へ招待論文として投稿した。

さらに、 FeGa_2S_4 について非弾性中性子散乱実験を行い、観測した散乱強度の温度変化がベクトルカイラリティ渦の自由運動の理論予想と整合することを突き止めた。三角格子が二層存在する $\text{Fe}_2\text{Ga}_2\text{S}_5$ の非偏極中性子散乱実験から、磁気転移温度を境として磁気励起の次元性が変化している興味深い結果を突き止めた。

(4) その他

バルク物性測定環境の整備として、現有の物性測定装置 PPMS に新たな試料インサートを作製し、ホール効果、スピン流、誘電率・分極の測定環境を整備した。さらに、この試料インサートを用いて、高次の分極電流を測定できる環境を整備した。

代表者が装置責任者を務める JRR-3 設置の粉末回折装置 HERMES について、東日本大震災後の停止期間中に行った装置のアップグレードとデータ変換の改訂について論文としてまとめた [9]。また、HERMES を始めとする回折実験結果を解析することにより結晶・磁気構造同定を共同研究として推進し、複数の論文成果を得た。

<引用文献>

- [1] [Y. Nambu et al.](#), *Phys. Rev. Lett.* **125**, 027201 (2020). **Editors' Suggestion**
- [2] [Y. Nambu](#) and S. Shamoto, *J. Phys. Soc. Jpn.* **90**, 081002 (2021).
- [3] [Y. Nambu et al.](#), *J. Phys. Conf. Ser.* **2481**, 012004 (2023).
- [4] Y. Kawamoto *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **124**, 132406 (2024). **Featured Article & AIP Publishing Showcase**
- [5] [Y. Nambu et al.](#), submitted.
- [6] [Y. Nambu et al.](#), *Phys. Rev. Lett.* **115**, 127202 (2015).
- [7] [Y. Nambu et al.](#), submitted.
- [8] Y. Tang *et al.*, submitted.
- [9] [Y. Nambu et al.](#), *J. Phys. Soc. Jpn.* **93**, 091005 (2024).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 21件／うち国際共著 11件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 M. Nakamura, H. Akamatsu, K. Fujii, Y. Nambu, Y. Ikeda, T. Kanazawa, S. Nozawa, M. Yashima, K. Hayashi, K. Maeda	4. 巻 61
2. 論文標題 Synthesis of Hydride-Doped Perovskite Stannate with Visible Light Absorption Capability	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 6584-6593
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1088/1742-6596/2481/1/012004	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 T. Nagase, T. Nishikubo, M. Fukuda, Y. Sakai, K. Shigematsu, Y. Ikeda, Y. Nambu, Q. Zhang, M. Matsuda, K. Mibu, M. Azuma, T. Yamamoto	4. 巻 61
2. 論文標題 SrVO ₃ FeO ₇ : A Vacancy-Ordered Fe-Based Perovskite Exhibiting Room-Temperature Magnetoresistance	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 8987-8991
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s43246-023-00364-5	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 -
1. 著者名 J. D. Reim, S. Matsuzaka, K. Makino, S. Aji, R. Murasaki, D. Higashi, D. Okuyama, Y. Nambu, E. P. Gilbert, N. Booth, S. Seki, Y. Tokura, T. J. Sato	4. 巻 106
2. 論文標題 Higher-order modulations in the skyrmion lattice phase of Cu ₂ OSeO ₃	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 104406
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1103/PhysRevB.108.085105	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Y. Ishii, A. Yamamoto, N. Sato, Y. Nambu, S. Ohira-Kawamura, N. Murai, K. Ohara, S. Kawaguchi, T. Mori, S. Mori	4. 巻 106
2. 論文標題 Partial breakdown of translation symmetry at a structural quantum critical point associated with a ferroelectric soft mode	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 134111
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1021/acs.chemmater.3c02378	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 南部雄亮	4. 巻 76
2. 論文標題 絶縁体におけるスピン流伝播の微視的機構 マグノン極性の観測	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本物理学会誌	6. 最初と最後の頁 214-219
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11316/butsuri.76.4_214	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 Y. Nambu, S. Shamoto	4. 巻 90
2. 論文標題 Neutron Scattering Study on Yttrium Iron Garnet for Spintronics	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 81002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.081002	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 K. Higashi, M. Ochi, Y. Nambu, T. Yamamoto, T. Murakami, N. Yamashina, C. Tassel, Y. Matsumoto, H. Takatsu, C.M. Brown, H. Kageyama	4. 巻 60
2. 論文標題 Enhanced Magnetic Interaction by Face-shared Hydride Anions in 6H-BaCrO ₂ H	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 11957-11963
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.1c00992	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Y. Chen, M. Sato, Y. Tang, Y. Shiomi, K. Oyanagi, T. Masuda, Y. Nambu, M. Fujita, E. Saitoh	4. 巻 12
2. 論文標題 Triplon current generation in solids	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 5199
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-25494-7	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 Y. Nambu, M. Enderle, T. Weber, K. Kakurai	4. 巻 2481
2. 論文標題 Neutron polarisation correction to triple-axis data with analytical derivations	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series	6. 最初と最後の頁 12004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/2481/1/012004	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 該当する

1. 著者名 Y. Nambu, Y. Ikeda, T. Taniguchi, M. Ohkawara, M. Avdeev, M. Fujita	4. 巻 93
2. 論文標題 Neutron Powder Diffractometer HERMES-After the Decade-Long Shutdown	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 91005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.93.091005	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 Y. Ikeda, T. Taniguchi, S. Takada, Y. Nambu, M. Ohkawara, M. Fujita	4. 巻 -
2. 論文標題 Materials Science and Condensed Matter Physics on PATH Triple-Axis Spectrometers AKANE and TOPAN	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 K. Matan, T. Ono, K. Nakajima, Y. Nambu, T. J. Sato	4. 巻 105
2. 論文標題 Breakdown of linear spin-wave theory and existence of spinon bound states in the frustrated kagome-lattice antiferromagnet	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 134403
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.134403	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 R. Morikawa, T. Murakami, K. Fujii, M. Avdeev, Y. Ikeda, Y. Nambu, M. Yashima	4. 巻 4
2. 論文標題 High proton conduction in Ba ₂ LuAlO ₅ with highly oxygen-deficient layers	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Communications Materials	6. 最初と最後の頁 42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s43246-023-00364-5	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 T. Kitazawa, Y. Ikeda, T. Sakakibara, A. Matsuo, Y. Shimizu, K. Kindo, Y. Nambu, K. Ikeuchi, K. Kamazawa, M. Ohkawara, M. Fujita	4. 巻 108
2. 論文標題 Observation of field-induced single-ion magnetic anisotropy in a multiorbital Kondo alloy (Lu,Yb)Rh ₂ Zn ₂₀	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 85105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.108.085105	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 Y. Sakuda, T. Murakami, M. Avdeev, K. Fujii, Y. Yasui, J. Hester, M. Hagihara, Y. Ikeda, Y. Nambu, M. Yashima	4. 巻 35
2. 論文標題 Dimer-Mediated Cooperative Mechanism of Ultrafast-Ion Conduction in Hexagonal Perovskite-Related Oxides	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 9774-9788
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.3c02378	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 T. Zhu, X. Lu, T. Aoyama, K. Fujita, Y. Nambu, T. Saito, H. Takatsu, T. Kawasaki, T. Terauchi, S. Kurosawa, A. Yamaji, H.-B. Li, C. Tessel, K. Ohgushi, J. M. Rondinelli, H. Kageyama	4. 巻 23
2. 論文標題 Thermal multiferroics in all-inorganic quasi-two-dimensional halide perovskites	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Nature Materials	6. 最初と最後の頁 182-188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41563-023-01759-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 K. Osato, T. Taniguchi, H. Okabe, T. Kitazawa, M. Kawamata, H. Zhao, Y. Ikeda, Y. Nambu, D. P. Sari, I. Watanabe, J. G. Nakamura, A. Koda, J. Gouchi, Y. Uwatoko, M. Fujita	4. 巻 109
2. 論文標題 Quantum criticality in YbCu ₄ Ni	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 24435
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.109.024435	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 M. Demura, M. Nagao, C.-H. Lee, Y. Goto, Y. Nambu, M. Avdeev, Y. Masubuchi, T. Mitsudome, W. Sun, K. Tadanaga, A. Miura	4. 巻 63
2. 論文標題 Nitrogen-Rich Molybdenum Nitride Synthesized in a Crucible under Air	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 4989-4996
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.3c04345	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Y. Kawamoto, T. Kikkawa, M. Kawamata, Y. Umemoto, A. G. Manning, K. C. Rule, K. Ikeuchi, K. Kamazawa, M. Fujita, E. Saitoh, K. Kakurai, Y. Nambu	4. 巻 124
2. 論文標題 Understanding spin currents from magnon dispersion and polarization: Spin-Seebeck effect and neutron scattering study on Tb ₃ Fe ₅ O ₁₂	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 132406
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0197831	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 A. Shimoda, K. Iwasa, K. Kuwahara, H. Sagayama, H. Nakao, M. Ishikado, A. Nakao, S. Ohira-Kawamura, N. Murai, T. Ohhara, Y. Nambu	4. 巻 109
2. 論文標題 Antiferromagnetic ordering and chiral crystal structure transformation in Nd ₃ Rh ₄ Sn ₁₃	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 134425
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.109.134425	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. Okuyama, M. Bleuel, Q. Ye, J. Krzywon, N. Nagaosa, A. Kikkawa, Y. Taguchi, Y. Tokura, J.D. Reim, Y. Nambu, T.J. Sato	4. 巻 -
2. 論文標題 Detailed dynamics of a moving magnetic skyrmion lattice in MnSi observed using small-angle neutron scattering under an alternating electric current flow	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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75件 (うち招待講演 12件 / うち国際学会 26件)

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 東北大金研装置群の現状
3. 学会等名 物性研短期研究会 中性子散乱研究会-海外実験支援プログラムの成果報告と、再稼働したJRR-3 の現在地- (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Nambu
2. 発表標題 Microscopic views of the spin current carrier in insulating spintronic materials
3. 学会等名 Magnetic and Optics Research International Symposium (MORIS) 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Masuda, H. Kikuchi, S. Asai, T. Nakajima, T.J. Sato, T. Taniguchi, Y. Ikeda, Y. Nambu, M. Fujita, K. Ohoyama, K. Iwasa, O. Yamamuro, T. Osakabe, K. Kaneko, H. Yamauchi, M. Hagihara, K. Nakajima, L. Harriger, I. Zaliznyak
2. 発表標題 Inelastic Neutron Scattering Spectrometers in JRR-3
3. 学会等名 QENS/QINS 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大里耕太郎, 谷口貴紀, 池田陽一, 南部雄亮, 郷地順, 上床美也, D. P. Sari, 渡邊功雄, 幸田章宏, 藤田全基
2. 発表標題 ミュオンスピン回転法からみたYbCu4Auの量子臨界現象の研究
3. 学会等名 第142回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Nambu
2. 発表標題 Observation of the spin-current carrier with Px polarized neutrons
3. 学会等名 Polarized Neutrons for Condensed-Matter Investigations (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 研究紹介「中性子を用いた構造解析」
3. 学会等名 学術変革領域研究A「超セラミックス」オンラインキックオフ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 T. Taniguchi, K. Osato, Y. Nambu, Y. Ikeda, J. Gouchi, Y. Uwatoko, S. Kittaka, T. Sakakibara, D. Puspita Sari, I. Watanabe, A. Koda, M. Fujita
2. 発表標題 Single crystal growth and magnetism of YbCu4Au
3. 学会等名 29th International Conference on Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 K. Osato, T. Taniguchi, Y. Ikeda, Y. Nambu, J. Gouchi, Y. Uwatoko, D. Puspita Sari, I. Watanabe, A. Koda, M. Fujita
2. 発表標題 Quantum critical phenomena in heavy fermion compound YbCu ₄ Ni
3. 学会等名 29th International Conference on Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 X. Pang, M. Kawamata, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Powder neutron diffraction of the new Dresselhaus magnet Sr ₂ MnGe ₂ S ₆ O
3. 学会等名 29th International Conference on Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Tang, Y. Kawamoto, M. Kawamata, K. Nakajima, M. Matsuura, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Inelastic neutron scattering study on the two-dimensional triangular antiferromagnet FeGa ₂ S ₄
3. 学会等名 29th International Conference on Low Temperature Physics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 谷口貴紀, 大里耕太郎, 岡部博孝, 池田陽一, 南部雄亮, Dita Puspita Sari, 渡邊功雄, 幸田章宏, 藤田全基
2. 発表標題 磁場誘起量子臨界性を示すYbCu ₄ Auの μ SRによる逐次転移の観測
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大里耕太郎, 谷口貴紀, 岡部博孝, 池田陽一, 南部雄亮, 郷地順, 上床美也, D. P. Sari, 渡邊功雄, 幸田章宏, 藤田全基
2. 発表標題 中性子回折とミュオンスピン回転法による重い電子系YbCu ₄ Niの極低温磁性
3. 学会等名 日本物理学会2022年秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本田孝志, 南部雄亮
2. 発表標題 装置連携による分解能関数の導出とS(Q)の定量評価
3. 学会等名 2022年度NOVA S1型課題(2019S06)研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 谷口貴紀, 池田陽一, 大河原学, 岡部博孝, 高田秀佐, 南部雄亮, 藤田全基
2. 発表標題 金研三軸型中性子分光器T1-2 AKANEの2022年における現状
3. 学会等名 第143回金属材料研究所講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 中性子を用いた構造解析
3. 学会等名 学術変革領域研究A「超セラミックス」第2回領域会議
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 X. Pang, M. Kawamata, T. Hong, T. J. Williams, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Magnon dispersions in a Dresselhaus antiferromagnet
3. 学会等名 The 45th Annual Condensed Matter and Materials Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森川里穂, 村上泰斗, 藤井孝太郎, Maxim Avdeev, 南部雄亮, 池田陽一, 八島正知
2. 発表標題 超高速プロトン伝導性を示す新物質の発見と構造解析
3. 学会等名 2022年度量子ビームサイエンスフェスタ
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 横尾哲也, 伊藤晋一, 植田大地, 金子直勝, 猪野隆, 山内沙羅, 林浩平, 奥隆之, 林田洋寿, 藤田全基, 大河原学, 池田陽一, 南部雄亮, 谷口貴紀
2. 発表標題 偏極中性子散乱装置POLANOによる交差相関物理の解明
3. 学会等名 2022年度量子ビームサイエンスフェスタ
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 X. Pang, M. Kawamata, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Magnetic properties of a new Dresselhaus magnet Sr ₂ MnGe ₂ S ₆ O
3. 学会等名 第140回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大里耕太郎, 谷口貴紀, 池田陽一, 南部雄亮, 馬翰明, 郷地順, 上床美也, 橘高俊一郎, 榊原俊郎, 藤田全基
2. 発表標題 YbCu ₄ Auの単結晶合成と基礎物性およびμSRによる磁性の研究
3. 学会等名 第140回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北澤崇文, 池田陽一, 松尾晶, 榊原俊郎, 南部雄亮, 金道浩一, 藤田全基
2. 発表標題 Yb希薄系(Lu, Yb)Rh ₂ Zn ₂₀ における近藤効果に起因した単サイトメタ磁性
3. 学会等名 第140回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Tang, Y. Kawamoto, M. Kawamata, K. Nakajima, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Vortex-induced phase transition on the two-dimensional antiferromagnet: FeGa ₂ S ₄
3. 学会等名 第140回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川本陽, 池内和彦, 蒲沢和也, 吉川貴史, 齊藤英治, 藤田全基, 加倉井和久, 南部雄亮
2. 発表標題 Tb ₃ Fe ₅ O ₁₂ の磁気励起とマグノン極性
3. 学会等名 第140回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川又雅広, 池田陽一, 岡田宏成, 大石一城, M. Avdeev, 藤田全基, 南部雄亮
2. 発表標題 反転対称性を持つ希土類金属間化合物PrGa ₂ における磁化困難軸方向の相図の探索
3. 学会等名 第140回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 偏極中性子を用いたスピン流伝播の観測
3. 学会等名 第58回アイソトープ・放射線研究発表会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南部雄亮, 青山和司, 川村光, Y. Qiu, T.R. Gentile, W.C. Chen, S. Watson, C. Broholm
2. 発表標題 偏極中性子弾性散乱によるZ ₂ 渦転移の検出
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青山和司, 南部雄亮, 川村光
2. 発表標題 三角格子反強磁性体におけるZ ₂ 渦転移と磁気相関の異方性
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 唐一飛, 川本陽, 川又雅広, 中島健次, 藤田全基, 南部雄亮
2. 発表標題 Incommensurate magnetic structure in the two-dimensional triangular antiferromagnet FeGa ₂ S ₄
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井悠衣, 山本有梨沙, 佐藤直大, 南部雄亮, 河村聖子, 村井直樹, 森孝雄, 森茂生
2. 発表標題 Ba _{1-x} Sr _x Al ₂ O ₄ が示すフォノンの低エネルギー励起
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北澤崇文, 池田陽一, 松尾晶, 榊原俊郎, 南部雄亮, 金道浩一, 藤田全基
2. 発表標題 Yb希薄系(Lu, Yb)Rh ₂ Zn ₂₀ における近藤効果に起因した単サイトメタ磁性
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 中性子散乱でみるフェリ磁性ガーネットのスピン流伝播
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名 Y. Kawamoto, K. Ikeuchi, K. Kamazawa, T. Kikkawa, E. Saitoh, M. Fujita, K. Kakurai, and Y. Nambu
2 . 発表標題 Spin dynamics in Tb3Fe5O12 through neutron scattering
3 . 学会等名 GP-Spin Students' Workshop 2021 Spintronics with Quantum Beams (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 M. Kawamata, K. Ohishi, M. Fujita, and Y. Nambu
2 . 発表標題 Small-angle neutron scattering study on the centrosymmetric itinerant magnet PrGa2
3 . 学会等名 GP-Spin Students' Workshop 2021 Spintronics with Quantum Beams (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 X. Pang, M. Kawamata, M. Fujita, and Y. Nambu
2 . 発表標題 Magnetic structure of the new Dresselhaus magnet Sr2MnGe2S60
3 . 学会等名 GP-Spin Students' Workshop 2021 Spintronics with Quantum Beams (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Y. Tang, Y. Kawamoto, M. Kawamata, K. Nakajima, M. Fujita, and Y. Nambu
2 . 発表標題 Inelastic Neutron Scattering on Two Dimensional Antiferromagnet FeGa2S4
3 . 学会等名 GP-Spin Students' Workshop 2021 Spintronics with Quantum Beams (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 大里耕太郎, 谷口貴紀, 池田陽一, 南部雄亮, 郷地順, 上床美也, D. P. Sari, 渡邊功雄, 幸田章宏, 藤田全基
2. 発表標題 重い電子系化合物YbCu ₄ Niが示す量子臨界現象の研究
3. 学会等名 日本中性子科学会年会JSNS2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田陽一, 大河原学, 谷口貴紀, 南部雄亮, 岩佐和晃, 藤田全基
2. 発表標題 東北大学中性子散乱分光器6G-TOPANの2021年
3. 学会等名 日本中性子科学会年会JSNS2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Nambu
2. 発表標題 How to analyse magnetic structure through neutron diffraction
3. 学会等名 International Conference on Mixed-Anion Compounds (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Oka, Y. Nambu, M. Ochi, N. Hayashi, Y. Kusano, T. Aoyama, Y. Ishii, K. Kuroki, S. Mori, M. Takano, N. Noma, M. Iwasaki, H. Kageyama
2. 発表標題 Spin reorientation in layered perovskite oxyfluoride Pb ₃ Fe ₂ O ₅ F ₂
3. 学会等名 International Conference on Mixed-Anion Compounds (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Nambu
2. 発表標題 Probing Spins with Neutrons-from their Arrangement to Precessional Motion
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Taniguchi, K. Osato, Y. Nambu, Y. Ikeda, J. Gouchi, Y. Uwatoko, S. Kittaka, T. Sakakibara, D. P. Sari, I. Watanabe, A. Koda, M. Fujita
2. 発表標題 Magnetic properties of Yb141 system investigated by μ SR
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Yoshimatsu, N. Hasegawa, Y. Nambu, Y. Ishii, Y. Wakabayashi, H. Kumigashira
2. 発表標題 Metallic conductivity in undoped Ti203 films
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 M. Kawamata, Y. Ikeda, H. Okada, K. Ohishi, M. Avdeev, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Magnetic phase diagram in the centrosymmetric intermetallic compound PrGa2
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名 Y. Nambu
2 . 発表標題 Possible chirality-driven topological transition on a triangular lattice
3 . 学会等名 International Conference on Frustration, Topology, and Spin Textures (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 M. Kawamata, K. M. Teddei, K. Ohishi, Y. Nambu
2 . 発表標題 Neutron diffraction study on the centrosymmetric itinerant magnet PrGa ₂
3 . 学会等名 International Conference on Frustration, Topology, and Spin Textures (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Y. Tang, Y. Kawamoto, M. Kawamata, K. Nakajima, M. Fujita, Y. Nambu
2 . 発表標題 Incommensurate magnetism and possible vortex-induced transition on the two-dimensional triangular antiferromagnet FeGa ₂ S ₄
3 . 学会等名 International Conference on Frustration, Topology, and Spin Textures (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Y. Nambu, M. Kawamata, K. M. Tedd
2 . 発表標題 Incommensurate magnetism in the centrosymmetric magnet NdGa ₂
3 . 学会等名 International Conference on Frustration, Topology, and Spin Textures (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 川本陽, 吉川貴史, 齊藤英治, 藤田全基, 加倉井和久, 南部雄亮
2. 発表標題 フェリ磁性絶縁体 $Tb_3Fe_5O_{12}$ におけるマグノン極性
3. 学会等名 中間子科学会主催研究会「ミュオンで見る磁性・超伝導物質研究の最前線」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤正寛, Yao Chen, Yifei Tang, 塩見雄毅, 大柳洸一, 益田隆嗣, 南部雄亮, 藤田全基, 齊藤英治
2. 発表標題 トリプロンスピン流の熱的生成
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南部雄亮, X. Pang, 川又雅広, 村川寛, M. Avdeev, 増田英俊, 花咲徳亮, 小野瀬佳文
2. 発表標題 規約表現論と磁気空間群で決める $Sr_2MnSi_2O_7$ の磁気構造
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川又雅広, X. Pang, 村川寛, 河村聖子, 中島健次, 増田英俊, 花咲徳亮, 藤田全基, 小野瀬佳文, 南部雄亮
2. 発表標題 正方格子反強磁性体 $Sr_2MnSi_2O_7$ の磁気励起
3. 学会等名 日本物理学会第77回年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 M. Sato, Y. Chen, Y. Tang, Y. Shioni, K. Oyanagi, T. Masuda, Y. Nambu, M. Fujita, E. Saitoh
2. 発表標題 Triplon Spin Current
3. 学会等名 APS March Meeting 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 van der Waals 磁性体におけるトポロジカル転移
3. 学会等名 金研研究会 ~ 強相関物質における創発物性研究の現状と将来展望 ~ (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 川又雅広, Maxim Avdeev, 南部雄亮
2. 発表標題 中性子粉末回折法を用いたEu-オケルマナイト化合物の構造決定
3. 学会等名 学術変革領域研究A「超セラミックス」第3回領域会議
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 中性子を用いた構造解析
3. 学会等名 学術変革領域研究A「超セラミックス」第3回領域会議
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 X. Pang, M. Kawamata, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Magnon dispersions in a Dresselhaus antiferromagnet
3. 学会等名 第144回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Tang, Y. Kawamoto, M. Kawamata, K. Nakajima, M. Matsuura, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Unconventional spin dynamics in the two-dimensional antiferromagnet FeGa ₂ S ₄
3. 学会等名 第144回東北大学金属材料研究所講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Kawamoto, K. Ikeuchi, K. Kamazawa, K. Rule, A. Manning, T. Kikkawa, E. Saitoh, K. Kakurai, M. Fujita, Y. Nambu
2. 発表標題 Neutron scattering studies for spin dynamics in terbium iron garnets
3. 学会等名 REIMEI-GIMRT workshop “Quantum Beams Study of the Dynamics of Rare Earth Garnets” (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 酸水酸化物と錯体の中性子構造解析
3. 学会等名 学術変革領域研究A「超セラミックス」第4回領域会議
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 出村萌々香, 三浦章, 長尾雅則, 李哲虎, 後藤陽介, 南部雄亮, Maxim Avdeev, 鱒淵友治, 満留敬人, 藤井雄太, 忠永 清治
2. 発表標題 大気下で合成したモリブデン窒化物
3. 学会等名 日本セラミックス協会第36回秋季シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西原悠翔, 新井健司, 浅井祐介, 小久保陽光, 大石耕作, 小川哲志, 齋藤美和, 木本浩司, 南部雄亮, 本橋輝樹
2. 発表標題 新規高熱安定性Sr-Ga酸水酸化物の合成と結晶構造
3. 学会等名 日本セラミックス協会第36回秋季シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西原悠翔, 新井健司, 浅井祐介, 小久保陽光, 大石耕作, 小川哲志, 齋藤美和, 木本浩司, 南部雄亮, 本橋輝樹
2. 発表標題 新規Sr-Ga酸水酸化物の合成およびキャラクタリゼーション
3. 学会等名 第39回日本セラミックス協会関東支部研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南部雄亮, M. Enderle, T. Weber, 加倉井和久
2. 発表標題 中性子偏極率補正の解析式とその実験的評価
3. 学会等名 日本中性子科学会第23回年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 川又雅広, M. Avdeev, 藤田全基, 南部雄亮
2. 発表標題 反転対称性の破れたフェリ磁性体Eu ₂ MnSi ₂ O ₇ の磁気構造
3. 学会等名 日本物理学会2023年年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南部雄亮, M. Enderle, T. Weber, 加倉井和久
2. 発表標題 三軸分光器における中性子偏極率補正の解析表現とPx偏極実験における適用
3. 学会等名 日本物理学会2023年年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 中性子を用いた構造解析の概略と酸水酸化物・錯体の実例
3. 学会等名 学術変革領域研究A「超セラミックス」第3回公開シンポジウム
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 M. Kawamata, M. Avdeev, Y. Nambu
2. 発表標題 Neutron diffraction study on Co-based melilite compounds
3. 学会等名 The 46th Annual Condensed Matter and Materials Meeting (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 R. Misawa, R. Yamada, R. Nakano, M. Jovanovic, M. Avdeev, T. Arima, Y. Nambu, L. Schoop, M. Hirschberger
2. 発表標題 Exploration of magnetism and flat bands in novel Kagome magnets
3. 学会等名 German Physical Society Spring Meeting 2024 (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 作田祐一, 村上泰斗, Maxim Avdeev, 藤井孝太郎, 安井雄太, James R. Hester, 萩原雅人, 池田陽一, 南部雄亮, 八島正知
2. 発表標題 中性子回折実験による六方ペロブスカイト関連酸化物Ba7Nb4Mo20系材料の結晶構造とイオン伝導メカニズム
3. 学会等名 2023年度量子ビームサイエンスフェスタ
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 本田孝志, 大下英敏, 大友季哉, 池田一貴, 樹神克明, 社本真一, 小野寺陽平, 森一広, 亀田恭男, 梅林泰宏, 渡辺日香里, 吉田亨次, 永井哲郎, 山口敏男, 木村耕治, 榑浩司, Hyunjeong Kim, 中村優美子, 町田晃彦, 伊藤恵司, 佐野亜沙美, 南部雄亮, 奥隆之, 奥平琢也, 高橋慎吾
2. 発表標題 高強度中性子全散乱法による機能性材料の規則 不規則構造解析
3. 学会等名 2023年度量子ビームサイエンスフェスタ
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 松崎航平, 藤井孝太郎, 齋藤馨, 池田陽一, 南部雄亮, 八島正知
2. 発表標題 完全に水和する六方ペロブスカイト関連酸化物の高プロトン伝導
3. 学会等名 日本金属学会2024年春季講演(第174回) 大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 西原悠翔, 新井健司, 浅井祐介, 小久保陽光, 大石耕作, 小川哲志, 齋藤美和, 木本浩司, 南部雄亮, 本橋輝樹
2. 発表標題 気相水酸化物化反応から生成した新規Sr-Ga酸水酸化物の合成と特性評価
3. 学会等名 第133回触媒討論会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 重田出, 青島英樹, 淵崎員弘, 南部雄亮, 廣井政彦
2. 発表標題 ホイスラー合金Ru ₂ CrSiの反強磁性状態
3. 学会等名 日本物理学会2024年春季大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 岩佐和晃, 下田愛海, 桑原慶太郎, 佐賀山基, 中尾裕則, 石角元志, 河村聖子, 村井直樹, 大原高志, 中尾朗子, 南部雄亮
2. 発表標題 Nd ₃ Rh ₄ Sn ₁₃ のカイラル対称結晶構造相における磁気秩序と結晶場分裂状態
3. 学会等名 日本物理学会2024年春季大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 南部雄亮
2. 発表標題 構造解析と偏極中性子散乱研究における最近の進展
3. 学会等名 日本物理学会2024年春季大会 (招待講演)
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

化学置換なしで世界最高のプロトン伝導度を示す 新酸化物を創製・発見
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2023/06/press20230607-01-proton.html>
超高速イオン伝導と高安定性を示す低環境負荷材料を創製し、新しい伝導機構を解明
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2023/11/press20231117-01-ion.html>
塩化物による強誘電と強磁性の同時熱制御 塩化物におけるマルチフェロイクスの開拓
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2024/01/press20240109-01-chloride.html>
磁性の微視的情報からスピン流の挙動を予測可能 大幅な省エネを実現するスピントロニクスの進歩に貢献
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2024/04/press20240409-03-spin.html>
カイラル結晶構造と反強磁気秩序の自発的出現 ~時間と空間の反転対称性が同時に破れた新奇構造を発見~
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2024/04/press20240426-03-chiral.html>
構造量子臨界点付近の結晶性固体Ba1-xSrxAl2O4が結晶・非晶質両方の性質を併せ持つことを発見
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2022/10/press20221028-02-ferroelectrics.html>
「トリプロン」がスピン流を伝搬することを実証 極小スピン回路などでの活用に期待
<http://www.imr.tohoku.ac.jp/ja/news/results/detail---id-1360.html>
2021年日本アイソトープ協会奨励賞
https://www.jrias.or.jp/pdf/incentive_award20210308.pdf
令和3年度東北大学材料科学世界トップレベル拠点賞 授賞式を開催しました。
https://www.crc-ms.tohoku.ac.jp/jp/news/2022/03/16_01_index.html

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		
米国	NIST Center for Neutron Research	Oak Ridge National Laboratory	
オーストラリア	ANSTO		
フランス	Institut Laue-Langevin		