

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21H01035

研究課題名（和文）ブリージング異方性の制御によるカゴメ反強磁性体の異常磁気物性の開拓

研究課題名（英文）Study of anomalous magnetic properties of breathing kagome antiferromagnets

研究代表者

吉田 紘行 (Yoshida, Hiroyuki)

北海道大学・理学研究院・教授

研究者番号：30566758

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題は1/9磁化プラトーを示す古典カゴメ反強磁性体Li<sub>2</sub>Cr<sub>3</sub>SbO<sub>8</sub>において、ブリージング異方性および量子性を摂動パラメータとして、それらが磁気状態に与える影響を明らかにし、カゴメ反強磁性体研究の新たな展開を目指すものである。本研究によって、単結晶（最大0.5 mm程度）の育成に初めて成功したことや、新たに開発したMn,Fe置換試料では1/9磁化プラトーが生じないことを明らかにした。今後、単結晶を用いた詳細な物性評価を通して、CrとMn, Fe化合物の量子性やブリージング異方性の違い等を比較することで、ブリージングカゴメ反強磁性体の異常磁気特性の総合的な理解につながると期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではフラストレート磁性体の研究において、ブリージング異方性を摂動とする量子現象の実験的研究を切り開いた。ブリージング異方性が、磁場中量子状態（1/9プラトー）を誘起すること、さらに強磁場中では1/3磁化プラトーも逐次的に生じることが見出されており、これらの結果はブリージング異方性がカゴメ反強磁性体に与える影響を顕著に示している。ブリージング異方性を駆動力とする磁場中量子現象の開拓はフラストレート磁性体研究のフロンティアに成り得ると同時に、新しい量子状態探索の指針を提案したことを意味しており、学術的に重要な意義をもつ。

研究成果の概要（英文）：In this research project, we control the breathing anisotropy and the quantum fluctuation as perturbation parameters in the classical kagome antiferromagnet Li<sub>2</sub>Cr<sub>3</sub>SbO<sub>8</sub>, which shows a 1/9 magnetization plateau, and clarify their effects on the magnetic state, aiming to open a new frontier in kagome antiferromagnet research. We succeeded in growing single crystals (up to about 0.5 mm) for the first time, and developing Mn,Fe-substituted compounds. We elucidated that the 1/9 magnetization plateau did not occur in the Mn, Fe compounds. In the future, we expect to compare the differences in quantum fluctuation and breathing anisotropy between Cr and Mn, Fe compounds through detailed characterization of physical properties using single crystals, which will lead to a comprehensive understanding of the anomalous magnetic properties of breathing kagome antiferromagnets.

研究分野：固体物性

キーワード：フラストレート磁性 ブリージングカゴメ反強磁性体

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年、磁気フラストレーションの概念がその重要性を増している。一般に、磁性体では低温の磁気秩序が高温で常磁性へと昇華する。一方、フラストレート磁性体では磁気秩序が抑制され、非自明な基底状態の実現が期待される。理論的に予想されている基底状態がスピン液体状態であり、本研究対象であるカゴメ反強磁性体はその発現が最も期待される舞台の一つである。スピン液体は高温超伝導との関連、トポロジカル秩序の存在、スピノンやマヨナラフェルミオン等の準粒子を無損失情報伝送キャリアとする次世代スピントロニクスデバイスや量子コンピュータへの応用など、その実現とその性質の解明は現代物理学・工学の重要な課題である。

近年では、フラストレート磁性体の磁場中量子状態の探索研究も盛んに行われている。零磁場下で量子スピン液体の実現が期待されるカゴメ反強磁性体において、磁場応答の理論研究が急速に進展し、飽和磁化の  $1/9$ 、 $3/9$ 、 $5/9$ 、 $7/9$  で逐次的に磁化プラトーを形成することが示された。なかでも、 $1/9$  プラトローは磁場中で実現するスピン液体であることが提案され、その特異性から大きな注目を集めている [1]。

一方、古典スピン系では量子揺らぎの効果は抑制され、基底状態は無数の等エネルギー スピン配列が縮退する古典スピン液体状態であると期待される。しかし、古典スピン液体の理解は量子系に比してあまり進んでおらず、磁場等の摂動効果については分かっていないことも多い。

カゴメ反強磁性体を実現するスピン液体状態の性質、また外場に代表される摂動効果を解明することは、磁性学のフロンティアを切り開く上で必要不可欠なものである。しかし、量子系・古典系ともにカゴメ反強磁性体のモデル物質は非常に少なく、この物質的欠乏が大きな障壁となっており、先行する理論研究を実験的に検証することは困難であった。

我々は先行研究により、 $S = 3/2$  を有する  $\text{Cr}^{3+}$  イオンがブリージングカゴメネットワークを形成する古典カゴメ反強磁性体  $\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  の開発に成功し、磁化測定から本物質が  $1/9$  磁化プラトローを示すことを明らかにした。さらに、理論的考察からは、ブリージング異方性がこの  $1/9$  磁化プラトローを誘起している事が示唆されていた。

[1] S. Nishimoto et al., Nature Commun., 4, 2287 (2013).

### 2. 研究の目的

本研究ではブリージング異方性および量子性がカゴメ反強磁性体の基底状態、磁場中状態にどのような影響を与えるのか、またブリージング異方性を摂動パラメータとして制御することで未知の量子状態を探索し、カゴメ反強磁性体研究の新たなフロンティアの開拓を目指す。

#### (1) ブリージング異方性の制御によるカゴメ反強磁性体の磁気状態の解明

$\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  を対象に化学修飾を印加することでブリージング異方性を制御し、磁場中量子状態におけるブリージング異方性依存性を解明する。

#### (2) $\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$ の単結晶育成および超強磁場物性の解明

$\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  の単結晶を育成し、パルス強磁場磁化測定により、さらに強磁場中で実現する新たな磁場中量子状態を探索する。

#### (3) 新規モデル物質の開拓

ブリージングカゴメ反強磁性体の新たなモデル物質を開拓し、物性評価を通して多角的に磁性の解明を目指す。

### 3. 研究の方法

#### (1) ブリージング異方性の制御について

$\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  に対して化学修飾を施し、試料の化学圧力を変化させ系のブリージング異方性を制御する。具体的には Li サイトをイオン半径の異なる Na 等のアルカリに置換することや、Sb サイトを Bi や As に置換することで化学圧力を印加する。合成手法は、固相反応に加え、イオン交換や水熱合成、物質・材料研究機構のベルト型装置を利用した高温高压法により実施する。特に、イオン交換はトポタクティックな方法で既存物質の構造フレームワークを保ったまま元素置換を行うことが出来るため、効率的な化学圧力の調整に適している。SEM/EDX による組成分析や X 線回折による試料評価、SQUID 磁束計による物性評価を行い、化学圧力による構造と磁気相互作用の変化を特徴付ける。

#### (2) 単結晶育成および関連物質の開発について

より精密な磁性の解明を目指して、単結晶育成を行う。本研究では、フラックス法を利用し単

結晶化を試みる。また、水熱法や高温高压合成法など極限条件下での物質探索により、磁性元素を置換し系の量子性を制御した試料や新規ブリージングカゴメ反強磁性体のモデル物質を開発する。

### (3) 物性評価について

化学修飾試料に対して、大阪大学先端強磁場科学研究センターのパルスマグネットを用い、50 Tまでの強磁場磁化測定によってブリージング異方性が1/9 プラトーに与える影響を検証する。さらに、東京大学物性研究所国際超強磁場科学研究施設の破壊型マグネットを利用し、120 Tまでの超強磁場下でピックアップコイルを用いた磁化測定を行いプラトーの性質変化の検証やより新規磁性の開拓を試みる。また、単結晶、化学修飾試料に対してパルス強磁場 NMR を行い、1/9 プラトー状態のミクロなスピン状態のダイナミクスに対するブリージング異方性、量子性の効果を検証する。パルス強磁場 NMR は井原(北海道大学)が開発した汎用小型パルス磁場発生装置を利用する。

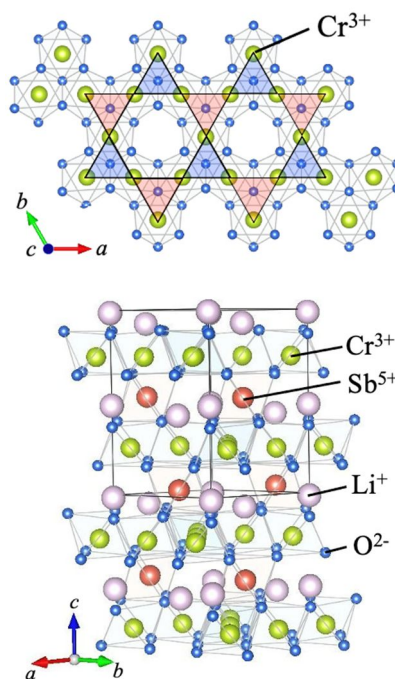


図 1  $\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  の結晶構造

## 4. 研究成果

本研究を進めブリージング反強磁性体  $\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  の磁性を解明するために最も重要な単結晶育成に成功した。研究初年度から微結晶が得られることはわかったが、結晶サイズを大きく成長させることは困難であった。2022 年度までには最大で 200  $\mu\text{m}$  程度の単結晶しか得られていなかったが、2023 年度はフラックスの選定をはじめとして温度や時間などの結晶育成条件を最適化することで、より大きく結晶を成長させることができた。現在までに、最大で 500  $\mu\text{m}$  の単結晶を得ることに成功している。X 線回折実験により複数の単結晶試料の結晶方位を揃えることで、磁気異方性および精密比熱測定を行うことに初めて成功した。その結果、本物質の異方性は非常に小さいことを明らかにした。

$\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  の磁気構造は本研究代表者による中性子回折実験によって、本物質の零磁場基底状態の磁気構造が  $3 \times 3$  タイプの 120 度構造であることが示唆されていた。本研究において、NMR 測定を行うことで、上述の磁気構造を支持する結果を得ることができた。

興味深いことに、理論的考察から、本物質の零磁場基底状態の磁気構造がボンド磁気トロイダル双極子の渦がなすフェリ秩序として理解できることが明らかになった。これは、本物質のブリージングカゴメレイヤーがユニットセル内で 2 重層を形成しているためである。ボンド磁気トロイダル双極子の渦構造は対称性の観点からは、磁気双極子と同等であるため、渦構造のフェリ秩序は磁気双極子の強制的秩序に対応する。このことは、本物質において非従来型の磁気光学効果が生じることを示唆している。幸い、単結晶が得られたことにより光学実験が可能となったため、期間終了後も継続して研究を進めることで、発展的課題として本物質のブリージング性に起因する特異な磁気光学効果の開拓が期待される。

70 T よりも超強磁場中の磁化測定からは、1/9 プラトーに続いて 1/3 磁化プラトーが生じる事を見出している。単結晶が得られたことで、今後の研究では電磁濃縮法を用いた飽和までの全磁化過程の解明も可能となり、さらなる磁場中量子状態の発見が期待される。

$\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  の  $\text{Cr}^{3+}$  イオン ( $S = 3/2$ ) をより大きなスピンを有する  $\text{Mn}^{3+}$  ( $S = 2$ ) と  $\text{Fe}^{3+}$  ( $S = 5/2$ ) に置換した関連物質の開発にも成功し、物性評価を進めた。磁化測定から、これらの物質ではフェリ磁性を示すことが明らかになった。特に強磁場磁化測定の結果、これらの物質では 1/9 磁化プラトーは生じないことを見出した。現時点で、Mn および Fe 化合物のブリージング異方性の大きさや磁気相互作用ネットワークの詳細等の評価には至っていないが、精密物性計測と理論解析を継続して行い、Cr の物性と比較することで、ブリージングカゴメ反強磁性体の異常磁気特性の総合的な理解につながると期待される。

本研究の完了により、古典スピン系のカゴメ反強磁性体においてもブリージング異方性を導入することで、1/9 磁化プラトーが磁場中で安定化することが初めて明らかになった。3 カ年の研究における最も大きな成果は、これまで得ることができなかった  $\text{Li}_2\text{Cr}_3\text{SbO}_8$  の単結晶育成に成功したことである。物性測定を行うことができるサイズに成長させるまでに多大な時間を費やしてしまったが、最も困難な単結晶育成プロセスをクリアできたことにより、本研究課題終了後もさらなる研究の発展が期待される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 26件／うち国際共著 9件／うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 H. Hiroaki, X. Kang, A. A. Belik, H. K. Yoshida, and K. Yamaura	4. 巻 330
2. 論文標題 High-pressure synthesis and magnetic properties of Gd <sub>2</sub> Rh <sub>3</sub> Al <sub>9</sub> with a distorted honeycomb lattice	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 J. Solid. State. Chem.	6. 最初と最後の頁 124487-1-6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jssc.2023.124487	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 H. Hayashi, H. K. Yoshida, H. Sakurai, N. Kikugawa, and K. Yamaura	4. 巻 38
2. 論文標題 Crystal growth and physical properties of Gd <sub>0</sub> S <sub>2</sub> Si <sub>2</sub>	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 JPS. Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011103-1-5
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7566/JPSCP.38.011103	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 H. Takeda, M. Kawano, K. Tamura, M. Akazawa, J. Yan, T. Waki, H. Nakamura, K. Sato, Y. Narumi, M. Hagiwara, M. Yamashita, and C. Hotta	4. 巻 15
2. 論文標題 Emergent SU(3) flux on the magnon thermal Hall effect in the antiferromagnetic skyrmion lattice	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Nat. Commun.	6. 最初と最後の頁 566-1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41467-024-44793-3	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. Nihongi, T. Kida, Y. Narumi, N. Kurita, H. Tanaka, Y. Uwatoko, K. Kindo, and M. Hagiwara	4. 巻 94
2. 論文標題 Piston-cylinder cell made of Ni-Cr-Al alloy for magnetic susceptibility measurements under high pressures in pulsed high magnetic fields	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Rev. Sci. Instrum.	6. 最初と最後の頁 113903-1-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1063/5.0166605	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 S. Kimura, H. Onishi, K. Okunishi, M. Akaki, Y. Narumi, M. Hagiwara, K. Kindo, and H. Kikuchi	4. 巻 92
2. 論文標題 Magnetic Excitation in the $S = 1/2$ Ising-like Antiferromagnetic Chain CsCoCl <sub>3</sub> in Longitudinal Magnetic Fields Studied by High-field ESR Measurements	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J. Phys. Soc. Jpn.	6. 最初と最後の頁 094701-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.094701	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. Nihongi, T. Kida, Y. Narumi, N. Kurita, H. Tanaka, K. Kindo, and M. Hagiwara	4. 巻 38
2. 論文標題 Magnetic Phase Diagram of Ba <sub>3</sub> CoSb <sub>2</sub> O <sub>9</sub> Determined by Magnetic Susceptibility Measured with a Proximity Detector Oscillator	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011124-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.38.011124	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. Morimoto, T. Kida, Y. Narumi, Z. Honda, K. Kindo, and M. Hagiwara	4. 巻 38
2. 論文標題 High-field Magnetism of the Spin-1/2 Two-leg Ladder Cu(DEP)Cl <sub>2</sub>	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011146-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.38.011146	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. Mikawa, Y. Narumi, Y. Kousaka, and M. Hagiwara	4. 巻 38
2. 論文標題 Development of a Cooling System for a SQUID Magnetometer Using an Adiabatic Demagnetization Refrigeration of GGG Substrates	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 JPS Conf. Proc.	6. 最初と最後の頁 011196-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSCP.38.011146	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 R. Kumar, A. Chakraborty, S. Fukuoka, F. Damay, E. Kermarrec, P. L. Paulose, and Y. Ihara	4. 巻 107
2. 論文標題 Survival of magnetic correlations above the ordering temperature in the ferromagnetically ordered classical kagome magnet $\text{Li}_9\text{Cr}_3(\text{P}_{207})_3(\text{P}_{04})_2$	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 134432-1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.107.134432	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. Ihara, R. Hiyoshi, M. Shimohashi, R. Kumar, T. Sasaki, M. Hirata, Y. Araki, Y. Tokunaga, and T. Arima	4. 巻 108
2. 論文標題 Field-induced magnetic structures in the chiral polar antiferromagnet $\text{Ni}_2\text{InSbO}_6$	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Phys. Rev. B	6. 最初と最後の頁 024417-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.108.024417	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 Nihongi K., Kida T., Narumi Y., Zaccaro J., Kousaka Y., Inoue K., Kindo K., Uwatoko Y., Hagiwara M.	4. 巻 105
2. 論文標題 Magnetic field and pressure phase diagrams of the triangular-lattice antiferromagnet $\text{CsCuCl}_3$ explored via magnetic susceptibility measurements with a proximity-detector oscillator	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 184416/1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.184416	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 Narumi Yasuo, Kida Takanori	4. 巻 91
2. 論文標題 State-of-the-Art Pulsed-High-Magnetic-Field Magnetometries Based on X-ray Magnetic Circular Dichroism and Proximity Detector Oscillator	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 101007/1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.101007	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 Ihara Yoshihiko, Imajo Shusaku	4. 巻 12
2. 論文標題 Superconductivity and Charge Ordering in BEDT-TTF Based Organic Conductors with -Type Molecular Arrangement	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 711/1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst12050711	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 Ihara Yoshihiko, Hiyoshi Ryoga, Shimohashi Masakazu, Hayashi Kaoru, Okuma Ryutaro, Orlandi Fabio, Manuel Pascal, Nilsen Goran J., Hiroi Zenji	4. 巻 106
2. 論文標題 Negative-chirality order in the $S = 1/2$ kagome antiferromagnet $\text{CdCu}_3(\text{OH})_6(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 024401/1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.106.024401	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 Kohama Yoshimitsu, Nomura Toshihiro, Zherlitsyn Sergei, Ihara Yoshihiko	4. 巻 132
2. 論文標題 Time-resolved measurements in pulsed magnetic fields	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 070903/1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0093985	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 Hiroaki Hayashi, Hiroyuki K Yoshida, Hiroya Sakurai, Naoki Kikugawa and Kazunari Yamaura,	4. 巻 -
2. 論文標題 Crystal growth and physical properties of $\text{GdO}_s\text{Si}_2$	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings, LT29	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 吉田紘行, 井原慶彦, 岡部博孝, 幸田章宏, 門野良典	4. 巻 57(9)
2. 論文標題 極低温でも凍結しないスピンの動的性質の観測	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 固体物理	6. 最初と最後の頁 39(535)
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 井原慶彦, 小濱芳允	4. 巻 58(2)
2. 論文標題 フラットトップ磁場を用いたパルス磁場中NMR測定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 固体物理	6. 最初と最後の頁 35(89)
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 Hiroyuki K. Yoshida	4. 巻 -
2. 論文標題 Frustrated kagome antiferromagnets under high magnetic fields	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 -
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 Yoshida Hiroyuki K., Okabe Hirotaka, Takeshita Soshi, Luetkens Hubertus, Koda Akihiro, Kadono Ryosuke	4. 巻 91
2. 論文標題 $\mu$ SR Study of Kapellasite-type Quantum Kagome Antiferromagnet $\text{CaCu}_3(\text{OH})_6\text{Cl}_2 \cdot 0.6\text{H}_2\text{O}$	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 013701/1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.91.013701	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 Kimura Shojiro, Onishi Hiroaki, Okutani Akira, Akaki Mitsuru, Narumi Yasuo, Hagiwara Masayuki, Okunishi Kouichi, Kindo Koichi, He Zhangzhen, Taniyama Tomoyasu, Itoh Mitsuru	4. 巻 105
2. 論文標題 Optical selection rules of the magnetic excitation in the $S = 1/2$ one-dimensional Ising-like antiferromagnet BaCo <sub>2</sub> V <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 014417/1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.105.014417	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 Ishii Yuto, Sala G., Stone M. B., Garlea V. O., Calder S., Chen Jie, Yoshida Hiroyuki K., Fukuoka Shuhei, Yan Jiaqiang, dela Cruz Clarina, Du Mao-Hua, Parker David S., Zhang Hao, Batista Cristian D., Yamaura Kazunari, Christianson A. D.	4. 巻 5
2. 論文標題 Magnetic properties of the Shastry-Sutherland lattice material BaNd <sub>2</sub> ZnO <sub>5</sub>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 064418/1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.5.064418	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 Nagase Tomoki, So Yeong-Gi, Yasui Hayata, Ishida Takafumi, Yoshida Hiroyuki K., Tanaka Yukio, Saitoh Koh, Ikarashi Nobuyuki, Kawaguchi Yuki, Kuwahara Makoto, Nagao Masahiro	4. 巻 12
2. 論文標題 Observation of domain wall bimerons in chiral magnets	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-021-23845-y	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 Akaki Mitsuru, Kimura Kenta, Kato Yasuyuki, Sawada Yuya, Narumi Yasuo, Ohta Hitoshi, Kimura Tsuyoshi, Motome Yukitoshi, Hagiwara Masayuki	4. 巻 3
2. 論文標題 Nonreciprocal linear dichroism observed in electron spin resonance spectra of the magnetoelectric multiferroic Pb(TiO)Cu <sub>4</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Research	6. 最初と最後の頁 L042043/1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevResearch.3.L042043	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 Hidaka Hiroyuki, Ihara Yoshihiko, Yanagisawa Tatsuya, Amitsuka Hiroshi	4. 巻 90
2. 論文標題 Possible Magnetic Structure with Tilted Helical Plane in SmBe13 Probed by $^9\text{Be}$ -NMR Study	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 093701/1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.093701	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 Ihara Y., Hayashi K., Kanda T., Matsui K., Kindo K., Kohama Y.	4. 巻 92
2. 論文標題 Nuclear magnetic resonance measurements in dynamically controlled field pulse	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 114709/1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0067821	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84件 (うち招待講演 15件 / うち国際学会 22件)

1. 発表者名 H.K. Yoshida
2. 発表標題 Magnetization plateau in Kapellasite-type quantum kagome antiferromagnet
3. 学会等名 Workshop on Materials Aspects of Novel Quantum Systems 2023 (MANQS2023) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 加藤萌結, 鳴海康雄, 萩原政幸, 吉田紘行
2. 発表標題 カペラサイト型量子カゴメ反強磁性体 $\text{InCu}_3(\text{OH})_6\text{Cl}_3$ の磁気異方性
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 林浩章, 吉田紘行, Pascal Puphal, 磯部正彦, 山浦一成
2. 発表標題 Gd系新規金属管化合物の単結晶育成と物性
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田紘行
2. 発表標題 量子カゴメ反強磁性体の物質開発と強磁場物性
3. 学会等名 物性物理学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田村脩, 吉田紘行
2. 発表標題 Synthesis and physical properties of metallic zigzag compound
3. 学会等名 第33回日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田紘行
2. 発表標題 Searching for nonreciprocal properties of asymmetric quantum matters
3. 学会等名 第33回日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 林浩章, 吉田紘行, 山浦一成
2. 発表標題 Gd系金属管化合物の物質探索と磁気スキルミオン
3. 学会等名 第33回日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 加藤萌結, 吉田紘行
2. 発表標題 カベラサイト型両氏カゴメ反強磁性体 $\text{InCu}_3(\text{OH})_6\text{Cl}_3$ の磁気異方性
3. 学会等名 第33回日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 三川基, 鳴海康雄, 高阪, 石井裕人, 吉田紘行, 萩原政幸
2. 発表標題 GGG基盤の磁気熱量効果を用いたSQUID磁束計用冷凍機の開発III
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 加藤萌結, 鳴海康雄, 松下能孝, 萩原政幸, 吉田紘行
2. 発表標題 S = 1カゴメ反強磁性体 $\text{BaNi}_3(\text{VO}_4)_2(\text{OH})_2$ の磁性
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 林浩章, 寺嶋太一, Pascal Puphal, 磯部正彦, 吉田紘行, 山浦一成
2. 発表標題 Gd <sub>2</sub> NiSi <sub>3</sub> の電気伝導特性とトポロジカルホール効果
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 二本木克旭, 木田孝則, 山本大輔, 鳴海康雄, J. Zaccaro, 高阪勇輔, 井上克也, 上床美也, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 三角格子反強磁性体CsCuCl <sub>3</sub> の圧力誘起Y量子相の磁場依存性
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森本大幹, 二本木克旭, 木田孝則, 鳴海康雄, 本多善太郎, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 S = 1/2 二本足スピンラダー Cu(DEP)Cl <sub>2</sub> の磁性の圧力効果
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 三川基, 鳴海康雄, 高阪勇輔, 浅野貴行, 仲川晃平, 光藤誠太郎, 萩原政幸
2. 発表標題 GGG基板の磁気熱量効果を用いたSQUID磁束計用冷凍機の開発II
3. 学会等名 日本物理学会第78回年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鳴海康雄
2. 発表標題 複合極限環境における新規磁気測定技術の開拓
3. 学会等名 日本磁気科学会分科会研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鳴海康雄
2. 発表標題 阪大先端強磁場における複合極限環境の研究開発
3. 学会等名 強磁場科学研究会「強磁場研究における次世代ネットワーク形成とサイエンスの新展開」（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森本大幹，二本木克旭，木田孝則，鳴海康雄，本多善太郎，金道浩一，萩原政幸
2. 発表標題 S = 1/2 反強磁性二本足スピラダーCu(DEP)Cl <sub>2</sub> の圧力下磁性
3. 学会等名 強磁場科学研究会「強磁場研究における次世代ネットワーク形成とサイエンスの新展開」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山下慧，木田孝則，鳴海康雄，金道浩一，萩原政幸
2. 発表標題 長周期らせん磁気構造を持つ三角格子磁性体 NiBr <sub>2</sub> の強磁場磁性
3. 学会等名 強磁場科学研究会「強磁場研究における次世代ネットワーク形成とサイエンスの新展開」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上祥, 木田孝則, 本多善太郎, 鳴海康雄, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 八二カム格子反強磁性体 $(\text{Cu}_{1-x}\text{Mx})_2(\text{pymca})_3(\text{ClO}_4)$ ( $\text{M} = \text{Zn}, \text{Ni}$ ) の強磁場磁性
3. 学会等名 強磁場科学研究会「強磁場研究における次世代ネットワーク形成とサイエンスの新展開」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 R.S. Kumar, I. Niwata, R. Hiyoshi, and Y. Ihara
2. 発表標題 27Al, 55Mn-NMR study for itinerant kagome antiferromagnet $\text{Sc}_3\text{Mn}_3\text{Al}_7\text{Si}_5$
3. 学会等名 International Conference on Quantum Liquid Crystal 2023 (QLC2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Ihara, R.S. Kumar, K. Miyakoshi, M. Oda, and K. Ishida
2. 発表標題 Microscopic coexistence between superconductivity and antiferromagnetism in excess oxygen $\text{La}_2\text{CuO}_{4+d}$
3. 学会等名 Workshop on Magnetic Resonance of Correlated Electron Materials (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Ihara
2. 発表標題 NMR study of the low-field magnetic structure in $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{NO}_3$
3. 学会等名 Chemistry and Forensics seminar programme (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Ihara
2. 発表標題 NMR study of the low-field magnetic structure in $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{NO}_3$
3. 学会等名 IFMP Seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Ihara
2. 発表標題 NMR spectrum measurement in pulsed field to probe the field-induced magnetic structure in $\text{Pb}(\text{TiO})\text{Cu}_4(\text{PO}_4)_4$
3. 学会等名 HZDR seminar (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井原慶彦, 日吉竜冨, R.S. Kumar, 平田倫啓, 佐々木孝彦, 荒木勇介, 徳永祐介, 有馬孝尚
2. 発表標題 強磁場による均質な磁気異方性制御がもたらす磁場誘起磁気転移
3. 学会等名 強磁場科学研究会「強磁場研究における次世代ネットワーク形成とサイエンスの新展開」
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井原慶彦
2. 発表標題 パルス磁場NMR測定による正四角台塔型反強磁性体の磁場誘起磁気構造変化の研究
3. 学会等名 材料科学国際共同利用・共同研究拠点ワークショップ「強磁場NMR研究会：20T超定常強磁場を用いたNMRによる物性研究」(招待講演)
4. 発表年 2023年



1. 発表者名 井原慶彦, R.S. Kumar
2. 発表標題 q-resolved NMR study for itinerant kagome antiferromagnet $\text{Sc}_3\text{Mn}_3\text{Al}_7\text{Si}_5$
3. 学会等名 令和5年度 新学術領域研究「量子液晶の物性科学」領域研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Ihara, R Kumar, K. Ishida, Y. Kinugawa, and M. Oda
2. 発表標題 Microscopic coexistence of superconductivity and antiferromagnetism in excess-oxygen $\text{La}_2\text{CuO}_{4+y}$
3. 学会等名 International workshop on Microscopic properties of quantum materials (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Ihara, R. Hiyoshi, M. Shimohashi, M. Hirata, T. Sasaki, Y. Araki, Y. Tokunaga, and T. Arima
2. 発表標題 $^{115}\text{In}$ -NMR study for field-induced magnetic structure in chiral polar magnet $\text{Ni}_2\text{InSbO}_6$
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 Hiroaki Hayashi, Hiroyuki K Yoshida, Hiroya Sakurai, Naoki Kikugawa and Kazunari Yamaura
2. 発表標題 Crystal growth and electromagnetic properties of $\text{GdO}_s\text{Si}_2$
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 Katsuki Nihongi, Takanori Kida, Yasuo Narumi, Nobuyuki Kurita, Hidekazu Tanaka, Yoshiya Uwatoko, Koichi Kindo, and Masayuki Hagiwara
2. 発表標題 Pressure effect on high field magnetism CsFeCl <sub>3</sub> under high pressure
3. 学会等名 Asia-Pacific Conference on Condensed Matter Physics 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Taiki Morimoto, Takanori Kida, Yasuo Narumi, Zentaro Honda, Koichi Kindo, and Masayuki Hagiwara
2. 発表標題 High-field Magnetism of the Spin-1/2 Two-leg Ladder Cu(DEP)Cl <sub>2</sub>
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 Katsuki Nihongi, Takanori Kida, Yasuo Narumi, Nobuyuki Kurita, Hidekazu Tanaka, Koichi Kindo, and Masayuki Hagiwara
2. 発表標題 Magnetic phase diagram of Ba <sub>3</sub> CoSb <sub>2</sub> O <sub>9</sub> determined by magnetic susceptibility measured with a proximity detector oscillator
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 Motoi Mikawa, Yasuo Narumi, Yusuke Kousaka, and Masayuki Hagiwara
2. 発表標題 Development of a Cooling System for a SQUID Magnetometer Using an Adiabatic Demagnetization Refrigeration of GGG Substrates
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 Katsuki Nihongi, Takanori Kida, Yasuo Narumi, Nobuyuki Kurita, Hidekazu Tanaka, Yoshiya Uwatoko, Koichi Kindo, and Masayuki Hagiwara
2. 発表標題 High field magnetism of the triangular lattice antiferromagnet CsFeCl <sub>3</sub> under high pressure
3. 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井原慶彦、日吉竜冨、下橋正和、平田倫啓、佐々木孝彦、荒木勇介、徳永祐介、有馬孝尚
2. 発表標題 定常強磁場NMR測定によるNi <sub>2</sub> InSbO <sub>6</sub> の磁場誘起磁気状態の研究
3. 学会等名 強磁場科学研究会 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井原慶彦、Ramender Sharma Kumar, 坂爪壱星、日吉竜冨、下橋正和
2. 発表標題 45Sc, 55Mn, 26Al-NMR測定によるカゴメ遍歴磁性体Sc <sub>3</sub> Mn <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> Si <sub>7</sub> の磁気基底状態の研究
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 加藤萌結, 松下能孝, 吉田紘行
2. 発表標題 異方的カゴメ反強磁性体 CdCu <sub>3</sub> (OH) <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub> の単結晶育成と精密構造解析
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田紘行
2. 発表標題 カペラサイト型量子カゴメ反強磁性体CaCu <sub>3</sub> (OH)6Cl <sub>2</sub> ・0.6H <sub>2</sub> OのμSRによる研究
3. 学会等名 2022年度量子ビームサイエンスフェスタ（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田紘行
2. 発表標題 S = 1/2カゴメ反強磁性体In-Kapellasite InCu <sub>3</sub> (OH)6Cl <sub>3</sub> の磁性
3. 学会等名 第18回量子スピン研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林浩章, 吉田紘行, 山浦一成
2. 発表標題 Topological Hall effect and skyrmions in GdO <sub>2</sub> Si <sub>2</sub>
3. 学会等名 第32回日本MRS年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤萌結, 吉田紘行
2. 発表標題 量子カゴメ反強磁性体InCu <sub>3</sub> (OH)6Cl <sub>3</sub> の磁性
3. 学会等名 第32回日本MRS年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田紘行
2. 発表標題 フラストレート磁性体における電気磁気効果の探索
3. 学会等名 第32回日本MRS年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤萌結, 鳴海康雄, 松下能孝, 福岡脩平, 小田研, 山下智史, 中澤康浩, 萩原政幸, 吉田紘行
2. 発表標題 新規カペラサイト型量子カゴメ反強磁性InCu <sub>3</sub> (OH)6Cl <sub>3</sub> の磁性
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 井原慶彦, 日吉竜冴, 下橋正和, 加藤萌結, 吉田紘行
2. 発表標題 35Cl-NMR測定による歪んだS=1/2カゴメ反強磁性体CdCu <sub>3</sub> (OH)6Cl <sub>2</sub> における低磁場磁気状態の研究
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 林浩章, 吉田紘行, 山浦一成
2. 発表標題 GdOs <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> の磁気異方性と特異な電気伝導特性
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 森本大幹, 木田孝則, 鳴海康雄, 本多善太郎, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 S = 1/2 二本足スピラダー Cu(DEP)Cl <sub>2</sub> の磁性の圧力効果
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 三川基, 鳴海康雄, 高阪勇輔, 萩原政幸
2. 発表標題 “GGG基板の磁気熱量効果を用いたSQUID磁束計用冷凍機の開発
3. 学会等名 日本物理学会2023年春季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 二本木克旭, 木田孝則, 鳴海康雄, 萩原政幸
2. 発表標題 パルス強磁場・高圧力下磁化測定用対向アンビル型圧力セルの開発
3. 学会等名 第63回高圧討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 二本木克旭, 木田孝則, 鳴海康雄, 栗田伸之, 田中秀数, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 スピンギャップ系 CsFeCl <sub>3</sub> の強磁場磁性とその圧力効果
3. 学会等名 強磁場科学研究会 / 東北大学金属材料研究所国際ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森本大幹, 木田孝則, 鳴海康雄, 本多善太郎, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 スピン1/2二本足ラダーCu(DEP)Cl <sub>2</sub> の強磁場磁性
3. 学会等名 強磁場科学研究会 / 東北大学金属材料研究所国際ワークショップ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三川基, 鳴海康雄, 高阪勇輔, 萩原政幸
2. 発表標題 GGG基板の磁気熱量効果を用いたSQUID磁束計用冷凍機の開発
3. 学会等名 強磁場科学研究会 / 東北大学金属材料研究所国際ワークショップ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 二本木克旭, 木田孝則, 鳴海康雄, 栗田伸之, 田中秀数, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 S = 1/2三角格子反強磁性体Ba <sub>3</sub> CoSb <sub>2</sub> O <sub>9</sub> のLC共振回路を用いたパルス強磁場磁化測定
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 浅野貴行, 西首時夫, 三田魁斗, 神戸高志, 岩佐和晃, 佐賀山基, 鳴海康雄, 萩原政幸, 梅野智大, 臼井一晃, 唐沢悟
2. 発表標題 一次元反強磁性体CuX <sub>2</sub> · ( -pic) <sub>2</sub> (X=Cl, Br)の磁性と結晶構造との相関
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 Yasuo Narumi
2. 発表標題 High-Field Magnetism of the Diamond-Lattice Magnet MnSc <sub>2</sub> S <sub>4</sub>
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 Yoshihiko Ihara, Hiroyuki K. Yoshida
2. 発表標題 NMR study for anisotropic low-energy excitations in S=1/2 kagome antiferromagnet Ca-kapellasite
3. 学会等名 The 3rd Quantum Matter Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroaki Hayashi, Hiroyuki K. Yoshida, Kazunari Yamaura, Yoshitaka Matsushita
2. 発表標題 The Magnetic Properties of S = 21/2 Frustrated Ferromagnetic Trimer Gd <sub>30</sub> s <sub>4</sub> Al <sub>12</sub>
3. 学会等名 International Conference Clustering and Global Challenges 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroaki Hayashi, Hiroyuki K. Yoshida, Yoshitaka Matsushita, Kazunari Yamaura
2. 発表標題 Magnetic Properties of S = 21/2 Frustrated Ferromagnetic Trimer Gd <sub>30</sub> s <sub>4</sub> Al <sub>12</sub>
3. 学会等名 International Core-to-Core Conference on Mixed Anion Research for Energy Conversion (国際学会)
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 Hiroaki Hayashi, Hiroyuki K. Yoshida, Yoshitaka Matsushita, Kazunari Yamaura
2. 発表標題 Magnetic Properties of $S = 21/2$ Frustrated Ferromagnetic trimer Gd <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Al <sub>12</sub>
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 Hiroaki Hayashi, Hiroyuki K. Yoshida, Yoshitaka Matsushita, Kazunari Yamaura
2. 発表標題 Magnetic Properties of $S = 21/2$ frustrated ferromagnetic trimer Gd <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Al <sub>12</sub>
3. 学会等名 International Conference on Manufacturing of Advanced Composites 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroaki Hayashi, Hiroyuki K. Yoshida, Yoshitaka Matsushita, Kazunari Yamaura
2. 発表標題 Magnetic Properties of $S = 21/2$ Frustrated Ferromagnetic Trimer Gd <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Al <sub>12</sub>
3. 学会等名 International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Katsuki Nihongi, Takanori Kida, Yasuo Narumi, Julien Zaccaro, Yusuke Kousaka, Katusya Inoue, Koichi. Kindo, Masayuki. Hagiwara
2. 発表標題 High-field magnetism of the triangular lattice antiferromagnet CsCuCl <sub>3</sub> under high pressure
3. 学会等名 Asia-Pacific Conference on Condensed Matter Physics 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田紘行
2. 発表標題 S = 1/2三角キュボラ反強磁性体SrCu(OH)3Clの磁性
3. 学会等名 強磁場オンライン研究会2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田紘行
2. 発表標題 スピン系の新物質開発と強磁場物性
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会, シンポジウム「強磁場コラボラトリーの現状と将来展望」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鳴海康雄
2. 発表標題 パルス強磁場多周波ESRの高度化とフラストレート磁性体研究への応用
3. 学会等名 広帯域極限電磁波生命理工連携研究会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井原慶彦、衣川裕也、小田研
2. 発表標題 La-NQR測定による過剰酸素La <sub>2</sub> CuO <sub>4+y</sub> において実現する超伝導 反強磁性共存状態の微視的研究
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 石井裕人、池田暁彦、徳永将史、松尾晶、金道浩一、松田康弘
2. 発表標題 Bi0.5Ca0.5MnO3における超強磁場による逐次的な電荷秩序の融解
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 森川悦司、二本木克旭、木田孝則、本多善太郎、平岡奈緒香、北川健太郎、鳴海康雄、金道浩一、上床美也、萩原政幸
2. 発表標題 高圧力下におけるS=1/2スピンラダー物質Cu(DEP)Br2の強磁場磁性
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 二本木克旭、木田孝則、鳴海康雄、片本尚吾、栗田伸之、田中秀数、上床美也、金道浩一、萩原政幸
2. 発表標題 フラストレート量子磁性体CsFeCl3における磁化過程の圧力効果
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 林浩章、吉田紘行、山浦一成
2. 発表標題 GdOs2Si2の合成と物性
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 浅間遼太郎, 渡邊杜, 佐々木菴晟, 中村瞭弥, 吉田紘行, 新見康洋
2. 発表標題 量子スピン三角格子反強磁性体Ag <sub>2</sub> CoO <sub>2</sub> 薄膜における磁気伝導特性
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 鳴海康雄
2. 発表標題 金属間化合物のメタ磁性転移
3. 学会等名 第8回西日本強磁場科学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井原慶彦, 日吉竜冴, 下橋正和, 林馨, 荒木勇介, 徳永祐介, 有馬孝尚
2. 発表標題 強磁場NMR測定による極性キラル磁性体Ni <sub>2</sub> InSbO <sub>6</sub> の磁場誘起磁気状態の研究
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 下橋正和, 日吉竜冴, 林馨, 井原慶彦, 十倉好紀, 田口康二郎, Markus Kriener
2. 発表標題 115In NMR測定によるIn <sub>x</sub> Ge <sub>1-x</sub> TeにおけるIn価数の研究
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 石井裕人、池田暁彦、徳永将史、松尾晶、金道浩一、松田康弘
2. 発表標題 (Bi <sub>1-x</sub> Cax)MnO <sub>3</sub> (x = 0.4, 0.5, 0.6)の超強磁場による研究
3. 学会等名 日本物理学会2021秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田村響、武田晃、赤澤仁寿、Jian Yan、山下穰、鳴海康雄、佐藤和樹、萩原政幸、和氣剛、中村裕之
2. 発表標題 ダイヤモンド格子反強磁性体MnSc <sub>2</sub> S <sub>4</sub> の熱輸送測定
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 木村尚次郎、大西弘明、奥谷顕、赤木暢、鳴海康雄、萩原政幸、奥西巧一、金道浩一、何長振、谷山智康、伊藤満
2. 発表標題 擬一次元Ising型反強磁性体BaCo <sub>2</sub> V <sub>2</sub> O <sub>8</sub> における磁気励起の光学選択則 II
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 鳴海康雄、木田孝則、竹内徹也、松尾晶、金道浩一、萩原政幸
2. 発表標題 大阪大学10MJコンデンサ電源を用いたロングパルスマグネットの開発
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 菊田朋生, 木田孝則, 赤木暢, 奥谷顕, 谷口一也, 鳴海康雄, 萩原政幸
2. 発表標題 ESR用試料回転プローブの開発と擬一次元反強磁性体BaCo <sub>2</sub> V <sub>2</sub> O <sub>8</sub> のESR角度依存性測定
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 二本木克旭, 木田孝則, 鳴海康雄, 栗田伸之, 田中秀数, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 高圧力下におけるフラストレート磁性体CsFeCl <sub>3</sub> の強磁場磁性
3. 学会等名 第62回高圧討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森川悦司, 二本木克旭, 木田孝則, 本多善太郎, 北川健太郎, 平岡奈緒香, 鳴海康雄, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 S = 1/2スピンラダー物質Cu(DEP)Br <sub>2</sub> の磁性の圧力依存性
3. 学会等名 第62回高圧討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井裕人, 周旭光, 林浩章, 松田康弘, 吉田紘行
2. 発表標題 S = 1/2カゴメ反強磁性体CaCu <sub>3</sub> (OH) <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub> · 0.6H <sub>2</sub> Oの超強磁場磁化過程
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 森川悦司, 二本木克旭, 木田孝則, 本多善太郎, 鳴海康雄, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 S=1/2スピラダー物質Cu(DEP)Br <sub>2</sub> の圧力下強磁場磁性
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 二本木克旭, 木田孝則, 鳴海康雄, 栗田伸之, 田中秀数, 金道浩一, 萩原政幸
2. 発表標題 フラストレート量子磁性体CsFeCl <sub>3</sub> の強磁場磁性
3. 学会等名 日本物理学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

〔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
研究分担者	鳴海 康雄 (Narumi Yasuo)  (50360615)	大阪大学・大学院理学研究科・准教授  (14401)	
研究分担者	井原 慶彦 (Ihara Yoshihiko)  (80598491)	北海道大学・理学研究院・講師  (10101)	
研究分担者	石井 裕人 (Ishii Yuto)  (40897211)	東京大学・物性研究所・助教  (12601)	

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
---------	---------