

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01828

研究課題名(和文) マルチフェロイック物質における光・マグノン・フォノン結合と伝播イメージング

研究課題名(英文) Photon-magnon-phonon coupling and propagation imaging in multiferroics.

研究代表者

佐藤 琢哉 (SATO, Takuya)

東京工業大学・理学院・教授

研究者番号：40451885

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,900,000円

研究成果の概要(和文)：直線偏光のフェムト秒光パルスをマルチフェロイック物質BiFeO₃に照射し、インパルス誘導ラマン散乱によってマグノンやフォノン・ポラリトンを非熱的に励起し、その空間伝播を時間分解イメージングした。得られた時空間マップから分散関係を求め、マグノンとフォノン・ポラリトンの結合を見出した。ポンプ・プローブ偏光との関係、温度依存性を詳細に検討し、マグノン・フォノン・ポラリトンの励起機構と検出機構を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

省電力かつ超高速なデバイス応用をめざすスピントロニクスでは、ジュール熱を原理的に生じないスピン波(マグノン)が有望な情報伝達媒体となっている。強誘電性と反強磁性が室温で共存するマルチフェロイック物質BiFeO₃は、サブTHz帯にスピン波共鳴周波数をもつ。また、光学フォノンが電磁波と結合したフォノン・ポラリトンを形成することが期待される。本研究では、これまで独自に開発してきたポンプ・プローブ磁気光学イメージング法により、フェムト秒光パルスを用いて、非熱的にマグノン・フォノン・ポラリトンを励起し、伝播速度が速く、長距離にわたるTHz帯スピン波伝播を実現した。

研究成果の概要(英文)：A linearly polarized femtosecond light pulse was applied to the multiferroic material BiFeO₃, and magnon and phonon-polariton were nonthermally excited by impulsive induced Raman scattering, and their spatial propagation was time-resolved and imaged. The dispersion relation was obtained from the spatio-temporal map, and the coupling between magnon and phonon-polariton was found. The pump-probe polarization and temperature dependence were investigated in detail, and the excitation mechanism and detection mechanism of magnon-phonon-polaritons were clarified.

研究分野：磁気光学

キーワード：スピンドYNAMIXス 超高速分光 マルチフェロイック物質 マグノン フォノン・ポラリトン イメージング フォノン

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

電子の電荷自由度の流れ(電流)を情報伝達媒体として用いるエレクトロニクスではジュール熱による消費電力の飛躍的な増大を解決することが喫緊の課題となっている。スピントロニクスの研究分野では、電流の代わりに、スピン自由度の流れ(スピン流)を用いる。スピン流として特にスピン波(マグノン)を用いる研究分野はマグノニクスとよばれ、ジュール熱が原理的に生じないため盛んに研究が行われている。電流ではなく、電圧や光を用いてスピン波を生成・制御・検出することが求められていた。

フォノン、マグノン、フォトンなどの準粒子間に相互作用があるときは、一方の準粒子が有限の寿命で減衰して他の準粒子にエネルギーや角運動量が移行する。最近光パルスを用いてフェリ磁性体の GHz 帯スピン波と音響フォノン(弾性波)の練成波を励起し、伝播速度の大きい長距離伝播が可能になることが示された。しかしこのような GHz 帯の練成波は、THz 帯の反強磁性体スピン波とは結合できない。伝播速度が速く、長距離にわたる THz 帯スピン波伝播を実現することがマグノニクスの最重要課題の一つである。

2. 研究の目的

練成波は物質中の素励起間だけでなく、物質内素励起と電磁波との間にも形成される。分極波と電磁波の練成振動の量子をフォノン・ポラリトン(図1)という。マルチフェロイック物質 BiFeO_3 は、強誘電性によってフォノン・ポラリトンを形成すると期待される。また、 BiFeO_3 は反転対称性が破れているので、赤外活性なフォノン・ポラリトンをラマン散乱過程で励起することができると期待される。フェムト秒光パルスを用いて BiFeO_3 に THz 帯反強磁性スピン波(マグノン)とフォノン・ポラリトンを励起し、それらが結合したマグノン・フォノン・ポラリトンの空間伝播ダイナミクスを実時間でイメージングし、その物理を解明することを目的とした。

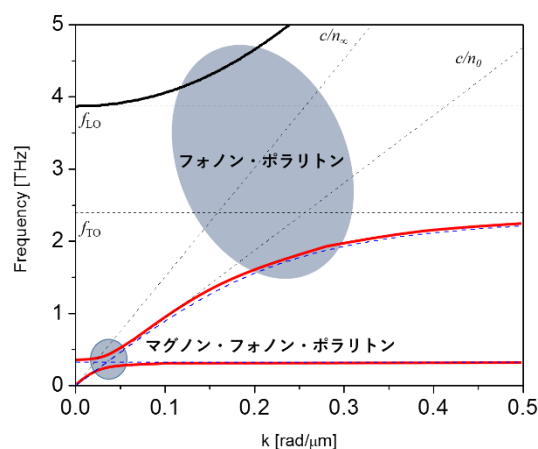


図1. マグノン・フォノン・ポラリトンの分散関係の概念図

3. 研究の方法

本研究では、研究代表者がこれまで開発してきた非熱的なマグノン・フォノン励起の手法を発展させて、スピントロニクス・マグノニクスにおいて有望な情報伝達媒体となりうるマグノン・フォノン・ポラリトンを BiFeO_3 で励起・時間分解イメージングした。さらに時空間情報からフーリエ変換により分散関係の精密測定を行う。こうして、光と物質の間でのコヒーレントな情報のやり取りを実現する。こうして「光マグノニクス」研究の開拓に挑む。

4. 研究成果

1年目はマルチフェロイック物質 BiFeO_3 においてポンプ・プローブイメージングを行った。励起光源は繰り返し周波数 1kHz、パルス幅 70fs のフェムト秒パルスレーザーであり、直線偏光のポンプ光で試料をインパルス的に励起した。円偏光のプローブ光により試料の複屈折を測定し、CMOS カメラを用いることでイメージングした。得られた時間・空間分解データをフーリエ変換することで、周波数・波数空間における分散関係を得た。 BiFeO_3 はサブ THz に Φ 、 Ψ マグノンモード、2.4THz に E フォノンモードが観測されている。分散曲線においては、分散の小さいマグノンモードと、フォノンと電磁波が結合したフォノン・ポラリトンが観測された。さらに実験で得られた時間・空間分解データから効率的に分散関係を得る数値計算手法について検討を行った。

2年目は、前年度に購入した冷凍機の本格稼働を目指し、チラーの設置、実験室環境の整備等を行った。そして、マルチフェロイック物質 BiFeO_3 において、様々な温度におけるポンプ・プローブイメージングを行った。温度を下げるるとともに、明瞭なマグノンピークが観測され、その周波数は増大した。マグノンとフォノン・ポラリトンの結合を観測するためには、励起波数をさら

に上げること、周波数・波数分解能をさらに向上させることが必要であることが判明した。実験で得られた時間・空間分解データから効率的に分散関係を得る数値計算手法についてまとめ、論文発表した。

3年目は、得られた時空間マップをフーリエ変換することにより、分散関係を精密に求めたところ、マグノンとフォノン・ポラリトンの結合が見出された(図2)。ポンプ・プローブ偏光との関係、温度依存性を詳細に検討し、マグノン・フォノン・ポラリトンの励起機構と検出機構を明らかにした。

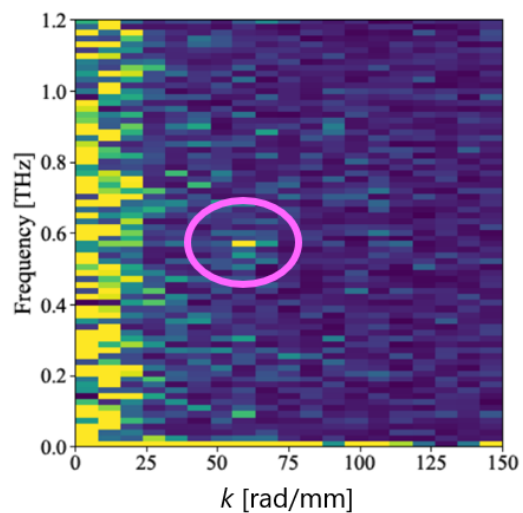


図2. BiFeO₃の周波数-波数空間におけるマグノン・フォノン・ポラリトンの励起

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 7件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Khan Pritam, Kanamaru Masataka, Hsu Wei-Hung, Kichise Minoru, Fujii Yasuhiro, Koreeda Akitoshi, Satoh Takuya	4. 巻 31
2. 論文標題 Excitation of coherent optical phonons in iron garnet by femtosecond laser pulses	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 275402-1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/ab1665	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 Tzschaschel Christian, Satoh Takuya, Fiebig Manfred	4. 巻 10
2. 論文標題 Tracking the ultrafast motion of an antiferromagnetic order parameter	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3995-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-11961-9	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 Khan Pritam, Kanamaru Masataka, Matsumoto Keita, Ito Toshimitsu, Satoh Takuya	4. 巻 101
2. 論文標題 Ultrafast light-driven simultaneous excitation of coherent terahertz magnons and phonons in multiferroic BiFeO ₃	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 134413-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.134413	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 Matsumoto Keita, Yoshimine Isao, Himeno Kosei, Shimura Tsutomu, Satoh Takuya	4. 巻 101
2. 論文標題 Observation of evanescent spin waves in the magnetic dipole regime	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 184407-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.184407	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 Matsumoto Keita, Satoh Takuya	4. 巻 102
2. 論文標題 Selective imaging of the terahertz electric field of phonon-polariton in LiNbO3	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 094313-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.094313	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 Hsu Wei-Hung, Shen Ka, Fujii Yasuhiro, Koreeda Akitoshi, Satoh Takuya	4. 巻 102
2. 論文標題 Observation of terahertz magnon of Kaplan-Kittel exchange resonance in yttrium-iron garnet by Raman spectroscopy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 174432-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.174432	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 Tzschaschel Christian, Satoh Takuya, Fiebig Manfred	4. 巻 11
2. 論文標題 Efficient spin excitation via ultrafast damping-like torques in antiferromagnets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 6142-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-19749-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 Kainuma Ryo, Matsumoto Keita, Satoh Takuya	4. 巻 14
2. 論文標題 Fast acquisition of spin-wave dispersion by compressed sensing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 033004-1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1882-0786/abe085	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 Stupakiewicz Andrzej、Sato Takuya	4. 巻 90
2. 論文標題 Ultrafast Optomagnonics in Ferrimagnetic Multi-Sublattice Garnets	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 081008-1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.081008	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 Bossini D.、Pancaldi M.、Soumah L.、Basini M.、Mertens F.、Cinchetti M.、Sato T.、Gomonay O.、Bonetti S.	4. 巻 127
2. 論文標題 Ultrafast Amplification and Nonlinear Magnetoelastic Coupling of Coherent Magnon Modes in an Antiferromagnet	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 077202-1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.127.077202	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

[学会発表] 計45件 (うち招待講演 15件 / うち国際学会 16件)

1. 発表者名 S. Pal, C. Tzschaschel, A. Bortis, T. Sato, and M. Fiebig
2. 発表標題 Two-dimensional THz spectroscopy of exchange interactions in rare-earth doped garnets
3. 学会等名 CLEO: QELS-Fundamental Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Sato
2. 発表標題 Optomagnonics in multiferroic BiFeO ₃
3. 学会等名 Tokyo Institute of Technology and Stony Brook University Joint Science and Technology Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 W.-H. Hsu, M. Kichise, Y. Fujii, A. Koreeda, and T. Satoh
2 . 発表標題 Magnon and phonon Raman scattering in Y3Fe5O12
3 . 学会等名 JSPS-EPSC-DFG Core-to-Core Programme York-Tohoku-Kaiserslautern Research Symposium on “ New-Concept Spintronics Devices ” (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Kichise, Y. Fujii, A. Koreeda, T. Ito, and T. Satoh
2 . 発表標題 Angle-resolved polarized Raman spectroscopy of magnons in BiFeO3
3 . 学会等名 JSPS-EPSC-DFG Core-to-Core Programme York-Tohoku-Kaiserslautern Research Symposium on “ New-Concept Spintronics Devices ” (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Matsumoto, P. Khan, M. Kanamaru, T. Ito, and T. Satoh
2 . 発表標題 Coherent magnon and phonon-polariton excited by ultrashort pulse laser
3 . 学会等名 JSPS-EPSC-DFG Core-to-Core Programme York-Tohoku-Kaiserslautern Research Symposium on “ New-Concept Spintronics Devices ” (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 T. Satoh
2 . 発表標題 Magnon and phonon-polariton excitations in multiferroic BiFeO3
3 . 学会等名 JSPS-EPSC-DFG Core-to-Core Programme York-Tohoku-Kaiserslautern Research Symposium on “ New-Concept Spintronics Devices ” (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Matsumoto, P. Khan, M. Kanamaru, T. Ito, and T. Satoh
2 . 発表標題 Ultrafast Excitation of Coherent Magnon and Phonon in Multiferroic Bismuth Ferrite
3 . 学会等名 Magnetics and Optics Research International Symposium (MORIS) 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Kichise, Y. Fujii, A. Koreeda, T. Ito, and T. Satoh
2 . 発表標題 Magnon Raman Scattering in BiFeO ₃
3 . 学会等名 Magnetics and Optics Research International Symposium (MORIS) 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 W.-H. Hsu, M. Kichise, Y. Fujii, A. Koreeda, and T. Satoh
2 . 発表標題 Magnon Raman Scattering in Y ₃ Fe ₅ O ₁₂
3 . 学会等名 Magnetics and Optics Research International Symposium (MORIS) 2019 (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. L. Chekhov, A. I. Stognij, T. Satoh, T. V. Murzina, I. Razdolski, and A. Stupakiewicz
2 . 発表標題 Nanoscale Localization of sub-Terahertz Spin Dynamics in Au/Garnet Magnetoplasmonic Crystals
3 . 学会等名 The 10th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics (META 2019) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Satoh
2. 発表標題 Antiferromagnetic Optomagnonics
3. 学会等名 The 4th International Conference on Advanced Materials and Nanotechnology (ICAMN2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Satoh
2. 発表標題 Optical excitation and detection of ultrafast antiferromagnetic state
3. 学会等名 Materials Research Meeting (MRM) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 K. Matsumoto, P. Khan, M. Kanamaru, T. Ito, and T. Satoh
2. 発表標題 Optical excitations in multiferroic bismuth ferrite
3. 学会等名 New Perspective in Spin Conversion Science (NPSCS2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 R. Kainuma, K. Matsumoto, and T. Satoh
2. 発表標題 Compressed Sensing for Time- and Space-Resolved Spin-Wave Propagation
3. 学会等名 65th Annual Conference on Magnetism & Magnetic Materials (MMM2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 K. Ishito, H. Mao, K. Kobayashi, J. Kishine, and T. Satoh
2. 発表標題 Chiral phonons in helical single crystal Te by circularly polarized Raman spectroscopy
3. 学会等名 VI International Workshop Dzyaloshinskii-Moriya Interaction and Exotic Spin Structures (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Ishito, H. Mao, Y. Kousaka, Y. Togawa, S. Iwasaki, T. Zhang, S. Murakami, J. Kishine, and T. Satoh
2. 発表標題 Truly chiral phonons in α -HgS observed by circularly polarized Raman spectroscopy
3. 学会等名 Materials Research Meeting (MRM) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 C. Tzschaschel, T. Satoh, and M. Fiebig
2. 発表標題 Tracking the order parameter motion during a coherent antiferromagnetic spin precession
3. 学会等名 DPG Spring Meeting
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤琢哉, 松本慧大, 金丸将孝, Khan Pritam, 伊藤利充
2. 発表標題 マルチフェロイックBiFeO ₃ におけるマグノン・フォノンの超高速制御
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第40回年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本慧大, 佐藤琢哉
2. 発表標題 LiNbO ₃ におけるフォノン-ポラリトン伝播の位相・時空間分解測定
3. 学会等名 日本物理学会 「第75回年次大会」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 倉本卓実, 芦田康平, 藤井康裕, 是枝聡肇, 佐藤琢哉
2. 発表標題 ブリルアン散乱を用いた磁性ガーネットにおけるスピン波ダンピングの測定
3. 学会等名 日本物理学会 「第75回年次大会」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉瀬みのり, 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇, 伊藤利充, 佐藤琢哉
2. 発表標題 BiFeO ₃ におけるマグノンの偏光方位角度分解ラマン分光
3. 学会等名 日本物理学会 「第75回年次大会」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇, 吉瀬みのり, 佐藤琢哉, 伊藤利充
2. 発表標題 マルチフェロイック物質BiFeO ₃ におけるマグノンの円偏光ラマン分光
3. 学会等名 日本物理学会 「第75回年次大会」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本慧大, 佐藤琢哉
2. 発表標題 LiNbO ₃ におけるフォノン-ポラリトンの時空間分解測定と電場解析
3. 学会等名 第37回 強誘電体会議
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 スピン系材料の超高速分光
3. 学会等名 超高速光エレクトロニクス(UF0)研究会 第3回研究会「新材料・集積構造による物性開拓・光技術応用の潮流2020」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 貝沼凌, 松本慧大, 佐藤琢哉
2. 発表標題 圧縮センシングを用いたスピン波分散関係の解析
3. 学会等名 日本物理学会「2020年秋季大会」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 反強磁性体の超高速分光
3. 学会等名 日本磁気学会 第227回研究会 第67回化合物新磁性材料専門研究会, 「X線とレーザーの融合による磁性ダイナミクス」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 光マグノンクス - 磁性体の超高速制御
3. 学会等名 応用物理学会 量子エレクトロニクス研究会「拡がりを見せる量子エレクトロニクス」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 光マグノンクスの開拓
3. 学会等名 第31回 光物性研究会(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 光マグノンクス
3. 学会等名 第19回 スピントロニクス入門セミナー(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 光パルスを用いた磁化制御
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第41回年次大会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 超高速ダンピングトルクを利用した反強磁性スピン励起
3. 学会等名 電気学会「光・熱・電気との相互作用を活用した高機能磁気デバイス技術調査専門委員会」, 日本磁気学会「光機能磁性デバイス・材料専門研究会」共催研究会「光技術の最前線」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石戸享佑, Huiling Mao, Tiantian Zhang, 村上修一, 岸根順一郎, 佐藤琢哉
2. 発表標題 円偏光ラマン分光によるらせん結晶 -HgSのカイラルフォノン
3. 学会等名 日本物理学会「第76回年次大会」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇, 吉瀬みのり, 佐藤琢哉, 伊藤利充
2. 発表標題 円偏光ラマン分光によるBiFeO ₃ の角運動量をもつマグノンの観測
3. 学会等名 第38回 強誘電体会議
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤井康裕, 大石栄一, 是枝聡肇, 吉瀬みのり, 佐藤琢哉, 伊藤利充
2. 発表標題 共焦点顕微鏡ラマン分光によるピスマスフェライトの磁気ドメインイメージング
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 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇, 佐藤琢哉, 伊藤利充
2. 発表標題 BiFeO ₃ におけるマグノンの円偏光ラマンスペクトルの温度依存性
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 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇, 佐藤琢哉, 伊藤利充
2. 発表標題 マルチフェロイック物質BiFeO ₃ の準弾性光散乱
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 佐藤琢哉
2. 発表標題 フェリ磁性体の超高速光マグノンクス
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 C. Tzschaschel, T. Satoh, and M. Fiebig
2. 発表標題 Efficient spin excitation via ultrafast damping torques in antiferromagnets
3. 学会等名 DPG Meeting of the Condensed Matter Section (SKM)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菅野瑛人, 山田貴大, 大林尚文, 佐藤琢哉
2. 発表標題 Pt/GdYb-BIGにおけるフェムト秒レーザー誘起磁場依存性電流の電氣的検出
3. 学会等名 電気学会マグネティックス研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 貝沼凌, 松本慧大, 伊藤利充, 佐藤琢哉
2. 発表標題 マルチフェロイック物質BiFeO3におけるマグノン-フォノン-ポラリトンの観測
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 平岡利輝, 貝沼凌, 松本慧大, 佐藤琢哉
2. 発表標題 希土類鉄ガーネットにおける副格子選択的ファラデー効果と逆ファラデー効果
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 倉本卓実, 芦田康平, 藤井康裕, 是枝聡肇, 平岡利輝, 佐藤琢哉
2. 発表標題 磁性ガーネットのマグノンブリルアン散乱
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 大石栄一, 藤井康裕, 是枝聡肇, 佐藤琢哉, 伊藤利充
2. 発表標題 マルチフェロイック物質BiFeO3の準弾性光散乱の温度依存性
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 山口湖太郎, 山田貴大, 小林裕太, 小野輝男, 森山貴広, 佐藤琢哉
2. 発表標題 走査型磁気光学Kerr顕微鏡によるカイラル反強磁性体Mn3Irの磁気ドメインの可視化
3. 学会等名 SPRING-8ユーザー協同体顕微ナノ材料科学研究会, 日本表面真空学会放射光表面科学研究部会, 日本表面真空学会プローブ顕微鏡研究部会 合同ミニコンファレンス NanospecFY2021mini
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤琢哉
2. 発表標題 光マグノンクス
3. 学会等名 第20回 スピントロニクス入門セミナー (招待講演)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

東京工業大学 理学院 物理学系 佐藤研究室 https://satoh.phys.titech.ac.jp/
--

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			
ポーランド	University of Bialystok			
ドイツ	University of Konstanz	Technische Univ. Dortmund	Johannes Gutenberg Univ. Mainz	
スウェーデン	Stockholm University			
イタリア	Ca' Foscari University of Venice			
スイス	ETH Zurich			
アイルランド	University of Limerick			
中国	Beijing Normal University			