

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：84502

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H04408

研究課題名（和文）音響フォノンにおける階層性と次元性のX線非弾性散乱による解明

研究課題名（英文）Investigation of hierarchy and dimensionality on acoustic modes via inelastic X-ray scattering

研究代表者

筒井 智嗣 (Tsutsui, Satoshi)

公益財団法人高輝度光科学研究センター・回折・散乱推進室・主幹研究員

研究者番号：70360823

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 9,500,000円

研究成果の概要（和文）：計画当初から予定していたX線非弾性散乱と他の手法を相補的に利用することで物質の機能発現における階層性に関する理解を深めることができた。強相関電子系分野と熱電材料分野では本研究の目標に掲げた階層性に関する理解が深まった。強相関電子系分野においては、次元性に関する知見には至ることができなかったが、価数揺動に関する時間的な階層性の手法確立に成功した。熱電材料分野においては階層性の理解を確立するまでには至らなかったが、機能発現の階層性の理解につながる知見を得ることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、強相関系における価数揺動等の現象観測を通じて固体物理における時間的階層構造のための手法の確立に貢献した。加えて、熱電材料分野のフォノン分散の観測を通じて、性能指数向上に必要な格子熱伝導率の低減機構に関わるフォノン励起の観測に成功した。また、その観測に基づく機能発現機構の解明に向けた知見を明らかにすることができた。

研究成果の概要（英文）：The complementary use and/or combination between inelastic X-ray scattering and other experimental techniques, which had been planned on the application submission of this project, enabled us to deepen our understanding hierarchy in the functional manifestation of materials. In the field of strongly correlated electron systems and thermoelectric materials, we succeeded in deepening our understanding of hierarchy., which was the goal of this project. In the field of strongly correlated electron systems, we succeeded in establishing a temporal hierarchy method for valence fluctuations, although we could not reach the knowledge of dimensionality. In the field of thermoelectric materials, we were not able to establish an understanding of hierarchy, but we were able to obtain knowledge that leads to an understanding of the hierarchy of functional expression.

研究分野：固体物理

キーワード：固体物理 量子ビーム 相補利用 機能性材料 強相関電子系

1. 研究開始当初の背景

弾性率が相転移温度に向かってゼロとなる強弾性転移のフォノン分散の解明が本研究の動機である。応募者は、本研究開始前に酒石酸リチウムアンモニウム (LAT) が相転移温度直上で有限の逆格子空間において音響フォノンのエネルギーがゼロとなり、音響フォノンの分散関係が不連続になる現象を見出した。これにより、超音波やブリルアン散乱等で決定される音速と X 線非弾性散乱や中性子非弾性散乱において不連続となる可能性、そこに階層性が存在することに気づかされた。その一方で、従来は磁気自由度や電荷自由度などの電子系の秩序変数だけが主役であった相転移温度が絶対零度で実現する量子臨界現象において、構造不安定性も量子臨界現象に関わる秩序変数として認識されるある種のパラダイム・シフトが起こった。このような背景で本研究はスタートした。

2. 研究の目的

本研究は 2 つの問題解決を達成すべき目標として掲げてスタートした。1 つ目の問題は、前述の強弾性散乱など音響フォノンに関連した強相関現象、例えば強弾性転移が及ぼす量子臨界現象や四極子感受率をベースとした固体物理の課題の解決である。2 つ目の問題は、近年議論されている電子ネマティック相転移のダイナミクスの解決に向けた課題の解決である。これらの 2 つの課題を克服しつつ、量子臨界現象におけるダイナミクスの典型例を理解するために、観測したフォノン分散を通じて知見を蓄積することが本研究の目的である。

3. 研究の方法

本研究では、X 線と中性子の散乱能や装置特性を最大限利活用して解決を目指した。実際には、フォノン分散の観測に基づく微視的な知見と実験室系のマクロ測定のものとの比較を行って物質の機能発現の階層性に関する知見の取得を目指した。また、放射光 X 線の散乱プロセスの時間窓の違いを利用して、確実な空間情報は得られないものの、時間に着目した動的現象の階層性に関する議論を行った。さらに、液晶のダイナミクスの観測に向けて、長時間の状態保持を目指した手法開発を行った。

4. 研究成果

本研究では、音響フォノンの分散関係の観測及び散乱過程の異なる手法を組み合わせることによって、強相関電子系物質や構造材料などに関する物性の階層性における一端を知ることができた。特筆すべき成果としては、電荷密度波近傍における構造不安定性自由度に関連した量子臨界性の研究と熱電材料として期待される IV 属半導体及びホイスラー合金における熱伝導度抑制機構に機能するフォノン分枝の観測の成功である。ここでは、熱電材料として期待されるホイスラー合金における熱伝導度抑制機構に機能するフォノン分枝の観測について述べる。

ホイスラー合金 Fe_2VAI は各原子サイトで元素置換が可能であり、添加元素の量に応じた熱伝導度の抑制が観測される。 Fe_2VAI は V サイトを Ta 原子で置換することが可能である。X 線非弾性散乱を用いて、 Fe_2VAI 及び Ta で V サイトを 5% 置換した $\text{Fe}_2(\text{V}_{0.95}\text{Ta}_{0.05})\text{Al}$ のフォノン分散を測定したところ、図 1 に示すように 18 meV 付近に Ta 置換による新たな分枝が出現することを発見した。第 1 原理計算による V の部分状態密度に基づいて、Ta 置換で観測されたフォノン分枝のエネルギーを考えると、Ta 置換効果で観測される分枝のエネルギーは V と Ta の質量数で凡そ説明できることがわかった。加えて、V と Ta の散乱因子が Thomson 散乱を基本とする原子番号の 2 乗であるとする、散乱因子が V に比べて Ta の方が

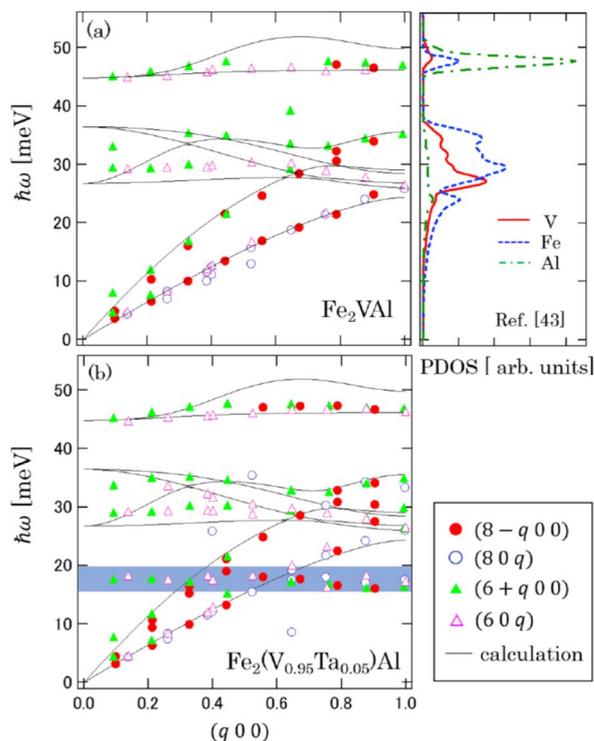


図 1. Fe_2VAI 及び V を Ta で 5% 置換した試料の室温におけるフォノン分散関係

10 倍程度強くなることが期待され、十分に観測可能であることがわかった。このことから、Ta は V と置換して Fe_2VAI の V サイトを占有していることが実証できた。熱伝導度低減機構については、ダイヤモンドの熱伝導度の同位体効果と同じモデルで説明可能なことも明らかとなった。全く同様の現象が Si と Ge の混晶系でも起こっていることを本研究では明らかにした。

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 7件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Hanate Hiroki, Hasegawa Takumi, Hayami Satoru, Tsutsui Satoshi, Kawano Shoya, Matsuhira Kazuyuki	4. 巻 90
2. 論文標題 First Observation of Superlattice Reflections in the Hidden Order at 105 K of Spin-Orbit Coupled Iridium Oxide Ca5Ir3O12	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 063702 ~ 063702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.063702	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 Tsutsui Satoshi, Hanate Hiroki, Yoda Yoshitaka, Matsuhira Kazuyuki	4. 巻 90
2. 論文標題 193Ir Synchrotron-Radiation-Based Mossbauer Spectroscopy for Ir Valence Disproportionation in Ca5Ir3O12	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 083701 ~ 083701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.083701	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 Tsutsui Satoshi, Hanate Hiroki, Yoda Yoshitaka, Masuda Ryo, Matsuhira Kazuyuki	4. 巻 242
2. 論文標題 Application of synchrotron-radiation-based Mossbauer spectroscopy to 193Ir 73 keV transition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hyperfine Interactions	6. 最初と最後の頁 21-1 - 21-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10751-021-01743-5	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 Tsutsui Satoshi, Higashinaka Ryuji, Nakamura Raito, Fujiwara Kosuke, Nakamura Jin, Kobayashi Yoshio, Ito Takashi U., Yoda Yoshitaka, Kato Kazuo, Nitta Kiyofumi, Kawamura Naomi, Mizumaki Masaichiro, Matsuda Tatsuma D., Aoki Yuji	4. 巻 242
2. 論文標題 Sm valence determination of Sm-based Intermetallics using 149Sm Mossbauer and Sm LIII-edge X-ray absorption spectroscopies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hyperfine Interactions	6. 最初と最後の頁 31-1 - 31-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10751-021-01759-x	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 Tsutsui Satoshi, Mizumaki Masaichiro, Kobayashi Yoshio	4. 巻 240
2. 論文標題 Electronic and atomic dynamics in Sm and Eu cage-structured intermetallics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Hyperfine Interactions	6. 最初と最後の頁 84-1, 84-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10751-019-1634-3	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 Tsutsui Satoshi, Shimizu Yusei, Hidaka Hiroyuki, Koriki Akinari, Murata Ryoya, Yoda Yoshitaka, Yanagisawa Tatsuya, Amitsuka Hiroshi	4. 巻 30
2. 論文標題 Rare-Earth Atomic Motion in RBe13 (R: La, Pr, Sm)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011115-1, 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JSPCP.30.011115	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 Kaneko Koji, Cheung Yiu Wing, Hu Yajian, Imai Masaki, Tanioku Yasuaki, Kanagawa Hibiki, Murakawa Joichi, Moriyama Kodai, Zhang Wei, Lai Kwing To, Matsuda Masaaki, Yoshimura Kazuyoshi, Tsutsui Satoshi, Goh Swee Kuan	4. 巻 30
2. 論文標題 Nature of Structural Instabilities in Superconducting Sr3Ir4Sn13	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JPS Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 011032-1, 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JSPCP.30.011032	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 Hanate Hiroki, Hasegawa Takumi, Tsutsui Satoshi, Nakamura Kazuma, Yoshimoto Yoshihide, Kishigami Naohiro, Haneta Sho, Matsuhira Kazuyuki	4. 巻 89
2. 論文標題 Study of Phonon Dispersion of Iridium Oxide Ca5Ir3O12 with Strong Spin-Orbit Interaction	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 053601-1, 5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.053601	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 Okamoto Norihiko L., Kasatani Shuhei, Luckabauer Martin, Enzinger Robert, Tsutsui Satoshi, Tane Masakazu, Ichitsubo Tetsu	4. 巻 4
2. 論文標題 Evolution of microstructure and variations in mechanical properties accompanied with diffusionless isothermal transformation in -titanium alloys	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Materials	6. 最初と最後の頁 123603-1, 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevMaterials.4.123603	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 Tsutsui Satoshi, Hasegawa Takumi, Mitsuda Akihiro, Sugishima Masaki, Oyama Kohei, Mizumaki Masaichiro, Ogita Norio, Wada Hirofumi, Udagawa Masayuki	4. 巻 102
2. 論文標題 Lattice instability coupled with valence degrees of freedom in valence fluctuation compound YbPd	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 245150-1, 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.245150	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 Ishimatsu Naoki, Yokoyama Kei, Onimaru Takahiro, Takabatake Toshiro, Suekuni Koichiro, Kawamura Naomi, Tsutsui Satoshi, Mizumaki Masaichiro, Ina Toshiaki, Watanuki Tetsu, Cuartero Vera, Mathon Olivier, Pascarelli Sakura, Nishibori Eiji, Irifune Tetsuo	4. 巻 88
2. 論文標題 Pressure-Induced Collapse of the Guest Eu Off-Centering in Type-I Clathrate Eu8Ga16Ge30	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 114601 ~ 114601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.88.114601	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 K., Yamamoto K., Hayashi K., Tsutsui S., Happo N., Yamazoe S., Miyazaki H., Nakagami S., Stelhorn J. R., Hosokawa S., Matsushita T., Tajiri H., Ang A. K. R., Nishino Y.	4. 巻 101
2. 論文標題 Local structure and atomic dynamics in Fe2VAI Heusler-type thermoelectric material: The effect of heavy element doping	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 023402 ~ 023402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.023402	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 Usuda Koji, Oyanagi Yuya, Yokogawa Ryo, Uchiyama Hiroshi, Tsutsui Satoshi, Yonenaga Ichiro, Ogura Atsushi	4. 巻 59
2. 論文標題 Phonon dispersion of bulk Ge-rich SiGe: inelastic X-ray scattering studies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 061003 ~ 061003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/ab8e07	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 Matsumura T., Michimura S., Inami T., Lee C. H., Matsuda M., Nakao H., Mizumaki M., Kawamura N., Tsukagoshi M., Tsutsui S., Sugawara H., Fushiya K., Matsuda T. D., Higashinaka R., Aoki Y.	4. 巻 102
2. 論文標題 Isotropic parallel antiferromagnetism in the magnetic field induced charge-ordered state of SmRu4P12 caused by p-f hybridization	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 214444 ~ 214444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.102.214444	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 Wakiya Kazuhei, Onimaru Takahiro, Tsutsui Satoshi, Hasegawa Takumi, Matsumoto Keisuke T., Yamane Yu, Nagasawa Naohiro, Baron Alfred Q. R., Ogita Norio, Udagawa Masayuki, Takabatake Toshiro	4. 巻 90
2. 論文標題 Inelastic X-ray Scattering Study of the Cage-structured Compound PrRh2Zn20	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 024602 ~ 024602
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.024602	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 Wakiya Kazuhei, Onimaru Takahiro, Tsutsui Satoshi, Hasegawa Takumi, Matsumoto Keisuke T., Yamane Yu, Nagasawa Naohiro, Baron Alfred Q. R., Ogita Norio, Udagawa Masayuki, Takabatake Toshiro	4. 巻 90
2. 論文標題 Inelastic X-ray Scattering Study of the Cage-structured Compound PrRh2Zn20	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 024602 ~ 024602
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.90.024602	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 Dolezal Petr, Cejpek Petr, Tsutsui Satoshi, Kaneko Koji, Legut Dominik, Carva Karel, Javorsky Pavel	4. 巻 11
2. 論文標題 Lattice dynamics in CePd ₂ Al ₂ and LaPd ₂ Al ₂	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 20878 ~ 20878
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-99904-7	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 該当する

1. 著者名 Gruner T., Lucas S., Geibel C., Kaneko K., Tsutsui S., Schmalzl K., Stockert O.	4. 巻 106
2. 論文標題 Phonon softening in Lu(Pt _{1-x} Pd) ₂ close to a zero-temperature structural instability	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 115142 ~ 115142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.106.115142	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 Bhattacharyya A., Adroja D. T., Koza M. M., Tsutsui S., Cichorek T., Hillier A. D.	4. 巻 106
2. 論文標題 Multigap superconductivity in the filled-skutterudite compound LaRu ₄ As ₁₂ probed by muon spin rotation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 134516 ~ 134516
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.106.134516	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 Tamatsukuri Hiromu, Hasegawa Takumi, Sagayama Hajime, Mizumaki Masaichiro, Murakami Youichi, Kajitani Joe, Higashinaka Ryuji, Matsuda Tatsuma D., Aoki Yuji, Tsutsui Satoshi	4. 巻 107
2. 論文標題 Investigation of the phonon dispersion associated with superlattice reflections in the BiS ₂ -based superconductor LaBiS ₂ O _{0.5} F _{0.5}	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 024303 ~ 024303
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.107.024303	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 Hasegawa Takumi, Inui Masanori, Onimaru Takahiro, Kajihara Yukio, Hosokawa Shinya, Nakajima Yoichi, Matsuda Kazuhiro, Takabatake Toshiro, Hiroi Satoshi, Uchiyama Hiroshi, Tsutsui Satoshi	4. 巻 35
2. 論文標題 Phonon dispersion curves in the type-I crystalline and molten clathrate compound Eu8Ga16Ge30	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 114002 ~ 114002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/acb0a5	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 Hayami Satoru, Tsutsui Satoshi, Hanate Hiroki, Nagasawa Nobumoto, Yoda Yoshitaka, Matsuhira Kazuyuki	4. 巻 92
2. 論文標題 Cluster Toroidal Multipoles Formed by Electric-Quadrupole and Magnetic-Octupole Trimers: A Possible Scenario for Hidden Orders in Ca5Ir3012	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 033702 ~ 033702
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.033702	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 Hanate Hiroki, Kawano Shoya, Hayashida Momoka, Nakamura Kazuma, Ikemoto Yuka, Moriwaki Taro, Hasegawa Takumi, Tsutsui Satoshi, Matsuhira Kazuyuki	4. 巻 92
2. 論文標題 Insulating Nature of Iridium Oxide Ca5Ir3012 Probed by Synchrotron-Radiation-Based Infrared Spectroscopy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 064705 ~ 064705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.064705	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 Hanate Hiroki, Tsutsui Satoshi, Yajima Takeshi, Nakao Hironori, Sagayama Hajime, Hasegawa Takumi, Matsuhira Kazuyuki	4. 巻 92
2. 論文標題 Space-Group Determination of Superlattice Structure Due to Electric Toroidal Ordering in Ca5Ir3012	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 063601 ~ 063601
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.92.063601	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 松原 亮介、久保野 敦史	4. 巻 J106-C
2. 論文標題 水晶振動子マイクロバランスと放射光X線回折による有機半導体薄膜成長過程のin-situ解析	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌C	6. 最初と最後の頁 147 ~ 153
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transelej.2022JC10024	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 Matsubara Ryosuke, Hagihara Kiyoshi, Kubono Atsushi	4. 巻 62
2. 論文標題 Effect of incident molecular temperature on the elementary processes in thin film growth of long-chain molecules during vacuum deposition	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 010907 ~ 010907
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/acb11c	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26件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 S. Tsutsui, H. Hanate, Y. Yoda, and K. Matsuhira
2. 発表標題 Application of Synchrotron-Radiation-Based Mossbauer Spectroscopy to 193Ir 73 KeV Transition
3. 学会等名 International Conference on the Application of the Mossbauer Effect (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Tsutsui, R. Higashinaka, R. Nakamura, K. Fujiwara, J. Nakamura, Y. Kobayashi, T. U. Ito, Y. Yoda, K. Kato, K. Nitta, M. Mizumaki, T. D. Matsuda, and Y. Aoki
2. 発表標題 Sm Valence Determination of Sm-Based Intermetallics using 149Sm Mossbauer and Sm LIII-edge X-ray Absorption Spectroscopies
3. 学会等名 International Conference on the Application of the Mossbauer Effect (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 筒井智嗣、飯田一樹、梶本亮一、松浦直人、寺本武司、Mohamad Qayyumbin Mohamad Izlan、下原諒大、田中克志
2. 発表標題 高エントロピー合金のX線・中性子非弾性散乱
3. 学会等名 日本物理学会第76回年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 筒井智嗣
2. 発表標題 放射光実験の横断利用による原子ダイナミクスの研究
3. 学会等名 第7回 大型実験施設とスーパーコンピュータとの連携シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Tsutsui
2. 発表標題 Electronic and Atomic Dynamics in Sm and Eu Cage-Structured Intermetallic
3. 学会等名 Mediterranean Conference on the Applications of the Mossbauer Effect (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 筒井智嗣
2. 発表標題 核共鳴非弾性散乱法の薄膜試料への応用
3. 学会等名 フォノンエンジニアリング研究グループ 第3回研究会
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Tsutsui, Y. Kobayashi, M. Mizumaki, N. Kawamura, M. K. Kubo, Y. Yoda, T. Onimaru, M. A. Avila, and T. Takabatake
2 . 発表標題 Magnetic Properties and Lattica Dynamics in Type-I Clathrate Eu ₈ Ga ₁₆ Ge ₃₀ through ¹⁵¹ Eu Mossbauer Effect and Magnetic Circular Dichroism
3 . 学会等名 International Conference on the Application of the Mossbauer Effect (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Tsutsui, Y. Shimizu, H. Hidaka, A. Kohriki, R. Murata, Y. Yoda, T. Yanagisawa, and H. Amitsuka
2 . 発表標題 Rare-Earth Atomic Motion in RBe ₁₃ (R: rare-earth)
3 . 学会等名 International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Satoshi Tsutsui
2 . 発表標題 Application of nuclear resonant inelastic scattering to thin films
3 . 学会等名 PCOS (相変化研究会) 2019 (招待講演)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ryota TAKAHASHI, Ryosuke MATSUBARA, and Atsushi KUBONO
2 . 発表標題 In-situ viscoelasticity measurement in the formation of vapor-deposited thin liquid crystal films
3 . 学会等名 10th International Conference on Molecular Electrnoics and Bioelectronics (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋亮太、松原亮介、久保野敦史
2. 発表標題 液晶蒸着薄膜形成過程におけるin-situ粘弾性解析
3. 学会等名 2019年日本液晶学会討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋亮太、松原亮介、久保野敦史
2. 発表標題 蒸着法により作製した液晶薄膜形成過程における粘弾性変化
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松原亮介、久保野敦史
2. 発表標題 水晶振動子マイクロバランスによる有機半導体薄膜形成過程の評価
3. 学会等名 2020年電子情報通信学会総合大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 筒井智嗣、金子耕士、Alfred Baron、海老原孝雄
2. 発表標題 「RA12 (R = La, Ce, Pr, Nd, Dy)のX線非弾性散乱」
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 S. Tsutsui
2. 発表標題 Microscopic Mechanism of Thermal Insulation in Si-Ge and Heavy-Element-Doped Heusler Alloys
3. 学会等名 The 5th International Symposium of Quantum Beam Science at Ibaraki University (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 筒井智嗣
2. 発表標題 フォノンエンジニアリングの分析ツールとしてのX線非弾性散乱
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 松原亮介, 久保野敦史
2. 発表標題 QCMおよび2D-GIXDを用いた有機半導体薄膜成長初期過程のin-situ解析
3. 学会等名 2021年電子情報通信学会総合大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryosuke Matsubara, Yukihiro Ozaki, Yuki Abe, Mamoru Kikuchi, Daiki Kuzuhara, N. Yoshimoto, and Atsushi Kubono
2. 発表標題 In-situ observation of pentacene thin-film growth by simultaneous measurement using 2D-GIXD and QCM
3. 学会等名 2021 KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松原亮介, 杉山夏輝, 久保野敦史
2. 発表標題 液晶蒸着薄膜形成過程における粘弾性変化の基板温度依存性
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松原亮介, 杉山夏輝, 高橋亮太, 久保野敦史
2. 発表標題 蒸着による液晶薄膜形成過程における粘弾性変化の温度依存性
3. 学会等名 2021年日本液晶学会討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 筒井智嗣, 飯田一樹, 梶本亮一, 松浦直人, 寺本武司, Mohamad Qayyumbin Mohamad Izlan, 下原諒大, 田中克志
2. 発表標題 高エントロピー合金のX線・中性子非弾性散乱
3. 学会等名 日本物理学会第77回年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 筒井智嗣
2. 発表標題 熱伝導を抑制する添加元素のフォノン分枝
3. 学会等名 応用物理学会フォノンエンジニアリング研究会 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 筒井智嗣、飯田一樹、梶本亮一、Mohamad Qayyum bin Mohamad Izlan、下原諒大、清水峻雅、中野希一、脇本明拓、寺本武司、松浦直人、田中克志
2. 発表標題 CrMnFeCoNiとCrCoNiのX線・中性子非弾性散乱
3. 学会等名 日本金属学会2022秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水野拓海, 松原亮介, 久保野敦史
2. 発表標題 液晶蒸着薄膜における凝集構造の蒸着速度依存性
3. 学会等名 2022年日本液晶学会討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水野拓海, 松原亮介, 久保野敦史
2. 発表標題 液晶蒸着薄膜における凝集構造の蒸着速度依存性
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会 (2022/9)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 筒井智嗣、飯田一樹、梶本亮一、寺本武司、松浦直人、J. Du、尾方成信、田中克志
2. 発表標題 CrMnFeCoNiのフォノン分散
3. 学会等名 日本金属学会2023年春季大会
4. 発表年 2023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	金子 耕士 (Kaneko Koji) (30370381)	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構・原子力科学研究 部門 原子力科学研究所 物質科学研究センター・研究主幹 (82110)	
研究 分担者	久保野 敦史 (Kubono Atsushi) (70234507)	静岡大学・工学部・教授 (13801)	

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		
オーストリア	Graz University of Technology		