

低次元マテリアル物性

1. メンバー

教授 河本 充司

准教授 松永 悟明

講師 井原 慶彦

助教 延兼 啓純

助教 福岡 脩平

研究員 Ramender Sharma Kumar

D1 齋藤 陸丸

M2 下橋 正和

M2 熊谷 誌元

M2 Wenxuan Qian

M1 日吉 竜冴

M1 石田 祥章

M1 井筒 翔大郎

M1 中西 陽太

B4 小坂 辰明

B4 木原 恒久

B4 庭田 壱星

B4 狩野 都雲

B4 廣瀬 耕大

B4 出井 智之

B4 高橋 杏介

2. 研究成果

- ・ ^{13}C NMR による π -d 系物質 λ -(BEST) $_2\text{FeCl}_4$ の磁気構造解析
(齋藤、福岡、河本)
- ・ π -d 系物質 λ -(BEDT-STF) $_2\text{Fe}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Cl}_4$ 混晶塩における磁気状態の Fe 濃度依存性
(福岡、河本)
- ・ $^{69/71}\text{Ga}$ NMR、 ^{13}C NMR による λ -(BEDT-STF) $_2\text{GaCl}_4$ の Mott 境界近傍の磁気状態
(福岡、河本)
- ・ λ 型有機導体における dimer 内電荷自由度に起因するリラクサー的誘電特性
(福岡、齋藤、河本)

- ・低温単結晶 X 線構造解析による β' -(BEDT-TTF)₂Hg(SCN)₂Cl の電荷秩序パターン解析
(木原、齋藤、福岡、河本)
- ・スピン液体候補物質 κ -(BEDT-TTF)₂Cu₂(CN)₃ の T^* 異常に対するドナー置換効果
(小坂、齋藤、福岡、河本)
- ・NQR 測定による超分子誘電体の分子運動解析
(福岡)
- ・ガス圧下先端物性測定技術開発
(福岡、河本)
- ・バレンススキップ物質のNMR測定
(下橋、井原)
- ・マイクロプローブを用いたカゴメ反強磁性体の研究
(日吉、庭田、井原)
- ・ロングパルス化を目指す装置開発
(狩野、井原)
- ・擬一次元有機導体 (DMET-TTF)₂X の非線形伝導と誘電率
(熊谷、出井、福岡、松永)
- ・有機導体の構造相転移と一軸圧縮
(石田、松永)
- ・擬一次元有機導体 (DMET-TTF)₂X の STM 分光
(中西、延兼、松永)
- ・遷移金属トリカルコゲナイドの輸送特性
(井筒、延兼)
- ・遷移金属ダイカルコゲナイドの輸送測定
(高橋、延兼)
- ・2次元ルテニウム酸化物の輸送測定
(廣瀬、延兼)

3. 成果発表 (レフェリー制のあるジャーナルには * 印を付ける)

<原著論文>

- *[1] Antiferromagnetic Ground State of Molecular π -d System λ -(BEDT-STF)₂FeCl₄ Studied by Site-selective Magnetization and Thermodynamic Measurements
Shuhei Fukuoka and Atsushi Kawamoto
Chemistry Letters **51**, 375–385 (2022)
- *[2] Magnetic state in the quasi-two-dimensional organic conductor λ -(BEST)₂FeCl₄ and the path of π -d interaction
Rikumar Saito, Youhei Iida, Takuya Kobayashi, Hiromi Taniguchi, Noriaki Matsunaga,

Shuhei Fukuoka, and Atsushi Kawamoto

Phys. Rev. B **105**, 165115 (2022)

*[3] ^{13}C NMR study of the stabilization of the antiferromagnetic ground state and the emergence of unconventional magnetic state in a molecular π -d system

Shuhei Fukuoka, Yuma Ito, Yoshihiko Ihara, and Atsushi Kawamoto

Phys. Rev. B **105**, 134427 (2022)

*[4] Superconductivity and charge ordering in BEDT-TTF based organic conductors with β'' -type molecular arrangement

Yoshihiko Ihara, and Shusaku Imajo

Crystals 2022, **12**(5), 711 (2022)

*[5] Negative-chirality order in the $S = 1/2$ kagome antiferromagnet $\text{CdCu}_3(\text{OH})_6(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Yoshihiko Ihara, Ryoga Hiyoshi, Masakazu Shimohashi, Kaoru Hayashi, Ryutaro Okuma, Fabio Orlandi, Pascal Manuel, Gøran J. Nilsen, Zenji Hiroi

Physical Review B **106**, 024401 (2022)

*[6] Time-resolved measurements in pulsed magnetic fields

Yoshimitsu Kohama, Toshihiro Nomura, Sergei Zherlitsyn, and Yoshihiko Ihara

Journal of Applied Physics **132**, 070903 (2022)

*[7] Antiferromagnetic ordering of organic Mott insulator λ -(BEDSe-TTF) $_2\text{GaCl}_4$

Arisa Ito, Takuya Kobayashi, Dita Puspita. Sari, Isao Watanabe, Yohei Saito, Atsushi Kawamoto, Hitoshi Tsunakawa, Kazuhiko Satoh, and Hiroi Taniguchi

Phys. Rev. B **106**, 045114 (2022)

*[8] Dynamics of ethylene groups and hyperfine interactions between donor and anion molecules in λ -type organic conductors studied by $^{69,71}\text{Ga}$ -NMR spectroscopy

Noeru Yasumura, Takuya Kobayashi, Hiromi Taniguchi, Shuhei Fukuoka, and Atsushi Kawamoto

Phys. Rev. B **106**, 245103 (2022)

*[9] 極低温でも凍結しないスピンの動的性質の観測

吉田紘行、井原慶彦、岡部博孝、幸田章宏、門野良典

固体物理 **57**, 535 (2022)

*[10] 「フェルミ波長膜厚」の量子化が創る周期的金属絶縁体転移

迫田将仁、延兼啓純、丹田聡

固体物理 **57**, 581 (2022)

<会議抄録等>

なし

<著書>

《単著》

なし

《共著》

[1] 演習しよう 力学 (ライブラリ物理の演習しよう 1)

松永 悟明, 須田 裕介

数理工学社

《編著》

なし

4-1. 学術講演 (国際学会・国際シンポジウム) (発表者に * 印を付ける) (開催年月日を入れる)

<基調講演>

なし

<招待講演>

[1] "High-Tc superconductivity in 2D ruthenates: Relation to charge and spin density wave",

*H. Nobukane, K. Yanagihara, Y. Kunisada, Y. Ogasawara, K. Isono, K. Nomura, K. Tanahashi, T. Nomura, and S. Tanda,

International Research School and Workshop on Electronic Crystals (ECRYS2022)

August 8-20 2022, Cargese, France

<一般講演> 《口頭発表》

[1] Negative Magnetoresistance and Magnetic-Field-Induced Insulator-Metal Transition in λ -Type BETS Salts

*Shuhei Fukuoka, Shusaku Imajo, Taiyo Oka, Yoshihiko Ihara, Atsushi Kawamoto, and Koichi Kindo

The 14th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Magnets (ISCOM2022)

2022年9月25-30日

[2] NMR study for magnetic transition in S=1/2 kagome antiferromagnets

*Yoshihiko Ihara

the 11th international conference on highly frustrated magnetism 2022 (HFM2022)
2022年6月20-25日

[3] "Superconductor-insulator transition in a two-dimensional ruthenate",
*H. Nobukane, K. Yanagihara, Y. Kunisada, Y. Ogasawara, K. Isono, K. Nomura, K.
Tanahashi, T. Nomura, and S. Tanda,
Localisation 2022
August 25-30 2022, Sapporo, Japan

《ポスター発表》

[1] Magnetic state in λ -(BEST)₂FeCl₄ and the path of π -d interaction
*Rikumar Saito, Youhei Iida, Takuya Kobayashi, Hiromi Taniguchi, Noriaki Matsunaga,
Shuhei Fukuoka, and Atsushi Kawamoto

The 14th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and
Magnets (ISCOM2022)
2022年9月25-30日

[2] ¹¹⁵In-NMR study for field-induced magnetic structure in chiral polar magnet
Ni₂InSbO₆

*Yoshihiko Ihara, Ryoga Hiyoshi, Masakazu Shimohashi, Michihiro Hirata, Takahiko
Sasaki, Yusuke Araki, Yusuke Tokunaga, and Taka-hisa Arima

29th international conference on low temperature physics (LT29)

2022年8月18-24日

[3] Electronic and Magnetic properties of organic conductor (DMET-TTF)₂AuBr₂ at high
pressure

*Shigen Kumagai, Taiga Kato, Hanming Ma, Youhei Iida, Yoshiaki Sasaki, Masashi Sawada,
Jun Gouchi, Takuya Kobayashi, Hiromi Taniguchi, Yoshiya Uwatoko, Hiroyasu Sato,
Noriaki Matsunaga, Atsushi Kawamoto, Kazushige Nomura

29th international conference on low temperature physics (LT29)

2022年8月18-24日

[4] Role of the dimerization in a quasi-one-dimensional organic conductor
Shigen Kumagai, Taiga Kato, Hanming Ma, Youhei Iida, Yoshiaki Sasaki, Masashi Sawada,

*Noriaki Matsunaga, Youhei Iida, Taiga Kato, Masashi Sawada, Yoshiaki Sasaki, Takaaki
Minamidate, Hiroyoshi Nobukane, Atsushi Kawamoto, Kazushige Nomura

29th international conference on low temperature physics (LT29)

2022年8月18-24日

[5] "High-temperature superconductivity in two dimensional Ca₂RuO₄: Signature of
triplet pairing"

- *H. Nobukane, K. Yanagihara, Y. Kunisada, Y. Ogasawara, K. Isono, K. Nomura, K. Tanahashi, T. Nomura and S. Tanda,
29th International Conference on Low-Temperature Physics, August 18–24, 2022, Sapporo, Japan
- [6] “Bose glass to Fermi glass transition in terms of β -function”,
*K. Takahashi, K. Nakatsugawa, H. Nobukane, H. Obuse, and S. Tanda,
29th International Conference on Low Temperature Physics (LT29), August 18–24 2022, Sapporo
- [7] “Quantum time tunneling by CDW instantons in nanoscale NbS₃ and TaS₃”
*Y. Fukuda, K. Urushibara, A. S. Eban, H. Nobukane, K. Inagaki and S. Tanda,
29th International Conference on Low-Temperature Physics, August 18–24, 2022, Sapporo, Japan

4-2. 学術講演（国内学会・国内その他）（発表者に * 印を付ける）

<招待講演>

なし

<一般講演>

《口頭発表》

[1] λ 型BETS塩における負の磁気抵抗と磁場誘起絶縁体金属転移

*福岡脩平, 今城周作, 岡太耀, 井原慶彦, 河本充司, 金道浩一

日本物理学会第77回年次大会、オンライン

2022年3月15–19日

[2] λ 型有機導体におけるリラクサー的な誘電特性

*福岡脩平, 齋藤陸丸, 井原慶彦, 河本充司, 小林拓矢, 谷口弘三

日本物理学会2022年秋季大会、東京工業大学（大岡山キャンパス）

2022年9月12–15日

[3] ³⁵Cl-NMR測定による歪んだS=1/2 カゴメ反強磁性体CdCu₃(OH)₆Cl₂における低磁場磁気状態の研究

*井原慶彦, 日吉竜冴, 下橋正和, 加藤萌結, 吉田紘行

日本物理学会2022年秋季大会、東京工業大学（大岡山キャンパス）

2022年9月12–15日

[4] カゴメ反強磁性体CdCu₃(OH)₆(NO₃)₂・H₂Oにおけるネガティブスピカイラリティーの観測

*日吉竜冴, 下橋正和, 井原慶彦, 大熊隆太郎, Fabio Orlandi, Gøran Nilsen, 広井善二

日本物理学会2022年秋季大会、東京工業大学（大岡山キャンパス）

2022年9月12-15日

[5] Mott境界近傍に位置する λ 型有機導体の温度磁場相図

*福岡脩平, 齋藤陸丸, 井原慶彦, 河本充司, 小林拓矢, 谷口弘三

第58回熱測定討論会、早稲田大学、リサーチイノベーションセンター、ハイブリッド

2022年10月26-28日

[6] λ 型有機導体の温度磁場相図と絶縁体金属転移

*福岡脩平, 今城周作, 岡太耀, 井原慶彦, 河本充司, 金道浩一

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「マルチプローブ強磁場測定が解き明かす強相関物性」 ハイブリッド

2022年11月24-25日

[7] “ナノスケール NbS_3 の輸送現象(II)”

*福田雄太, 江花昭哉シヨーン, 小野寺鴻畝, 延兼啓純, 稲垣克彦, 丹田聡

日本物理学会 第77回年次大会, オンライン開催, 2022年3月15~19日

[8] “鉄をドーピングした NbS_2 の超伝導”

*延兼啓純, 宇野瑛莉香, 田畑裕一, 尾形涼介, 酒部大樹, 丹田聡

日本物理学会 第77回年次大会, オンライン開催, 2022年3月15~19日

[9] “25Å周期の膜厚で引き起こる金属絶縁体転移の発見”

*迫田将仁, 延兼啓純, 下田周平, 丹田聡

応用物理学会 春季学術講演会, 青山学院大学相模原キャンパス+オンライン,
2022年3月22~26日

《ポスター発表》

[1] $^{69,71}\text{Ga-NMR}$ 測定による λ -(BEDSe-TTF) $_2\text{GaCl}_4$ の特異な圧力誘起電子相の観測

*安村乃絵瑠, 小林拓矢, 谷口弘三, 福岡脩平, 河本充司

日本物理学会第77回年次大会、オンライン、

2022年3月15-19日

5. 国際学会および国際シンポジウムの組織で（開催年月日を入れる）

<主催（委員長）>

なし

<組織・運営委員>

なし

<座長>

なし

6. 在外研究

なし

7. 科研費、助成金等の取得状況

[1] 「小型汎用パルス強磁場を用いた先端測定による強磁場物性開拓」 (2019-2022)

基盤研究 (B) 代表: 井原慶彦

[2] 「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」
(2021-2023)

基盤研究 (B) 分担: 井原慶彦 (代表: 吉田紘行)

[3] 「小型汎用パルス強磁場を用いた先端測定による強磁場物性開拓」 (2019-2023)

基盤研究 (B) 分担: 福岡脩平 (代表: 井原慶彦)

[4] 「 λ 型有機導体のMott境界近傍の電子状態と磁場誘起絶縁体金属転移の解明」
(2022-2024)

基盤研究 (C) 代表: 福岡脩平

[5] 「カゴメ遍歴磁性体における強磁場誘起量子相の微視的研究」 (2022-2023)

新学術研究 (公募研究) 代表: 井原慶彦

[6] 「強磁場領域での中性子回折・NMR・熱伝導測定手法の開発と磁場誘起量子相の開拓」
(2022-2025)

基盤研究 (A) 分担: 井原慶彦 (代表: 小濱芳允)

[7] 「多席化合物六方晶フェライトにおける能動的サイト選択置換による革新的磁性材料開発」
(2022-2025)

基盤研究 (A) 分担: 井原慶彦 (代表: 中村裕之)

[8] 「簡易ガス圧印加装置の開発と有機導体における量子臨界研究への応用」 (2021-2022)

コアファシリティ構築支援事業 R&T (Researcher & Technician) コラボプロジェクト
代表: 福岡脩平

[9] 「簡易ガス圧印加装置の開発と有機導体における量子臨界研究への応用」 (2021-2022)

コアファシリティ構築支援事業 R&T (Researcher & Technician) コラボプロジェクト
分担: 河本充司 (代表: 福岡脩平)

[10] 「超分子チャンネル構造内での分子回転型水分子輸送機構の解明と高機能化」
(2022-2023)

クリタ水・環境科学振興財団 代表: 福岡脩平

[11] 「分子設計の自由度を活用したMott境界近傍に位置する λ 型有機導体の電子状態の解明と物性探索」 (2022-2023)

公益財団法人日揮・実吉奨学会 代表: 福岡脩平

[12] 「2次元酸化物の新奇な幾何学位相の探索」(2022)

双葉電子記念財団 代表：延兼啓純

[13] 「強磁性と共存する新規高温超伝導デバイスの開発」(2021-2023)

日本板硝子材料工学助成会 代表：延兼啓純

[14] 「SEMを用いた電子線照射によるナノデバイスへの局所溶着法の開発」(2022-2023)

北大コアファシリティ事業R&Tコラボプロジェクト 代表：延兼啓純

8. その他

河本充司

- ・ 日本物理学会誌 編集委員
- ・ 物性委員会 幹事

福岡脩平

- ・ 日本物理学会 領域7 運営委員
- ・ 日本熱測定学会 委員

延兼啓純

- ・ 日本物理学会 領域6 運営委員