

木村 真一 (教授(クロスアポイントメント\*)) (2020年4月1日~2025年3月31日)

栗田 佳子 (事務支援員)

\*大阪大学大学院生命機能研究科

A-1) 専門領域：物性物理学, 量子ビーム科学

A-2) 研究課題：

- a) 機能性固体・薄膜の電子状態の分光研究
- b) 物質科学に向けた新しい放射光分光法の開発
- c) 新しい量子ビームを使った分析技術の開発

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 機能性固体・薄膜の電子状態の分光研究：磁性と伝導が複雑に絡み合うことにより新しい機能が現れる固体・薄膜について、低温・高圧・高磁場下の赤外・テラヘルツ分光と高分解能三次元角度分解光電子分光および時間分解分光により、機能性の起源である電子状態を詳細に決定している。また、それらの実験条件に合わせた第一原理電子状態計算を組み合わせることで、機能性固体・薄膜の電子状態の総合的な情報を得ている。
- b) 物質科学に向けた新しい放射光分光法の開発：UVSOR や次世代放射光で用いることを想定した新たな分光法を開発する。特に、電子構造のダイナミクスを可視化することを目標に、新たな光電子分光法と赤外分光法の開発を進めており、物質科学への応用を図る。
- c) 新しい量子ビームを使った分析技術の開発：スピン偏極高輝度電子源を用いた高エネルギー分解能スピン・角度分解共鳴電子エネルギー損失分光法の開発を進めている。

B-1) 学術論文

**Y. CHEN, T. NAKAMURA, H. WATANABE, T. SUZUKI, Q. REN, K. LIU, Y. ZHONG, T. KANAI, J. ITATANI, K. OKAZAKI, H. S. SUZUKI, S. SHIN, K. IMURA, N. K. SATO and S. KIMURA**, “Photo-Induced Nonlinear Band Shift and Valence Transition in SmS,” *J. Phys. Soc. Jpn.* **94(1)**, 013702 (2025). DOI: 10.7566/JPSJ.94.013702

**K. WANG, S. KIMURA, K. YAMAUCHI, H. YAMAHARA, H. MURAKAMI, M. SEKI, T. OGUCHI, H. TABATA and M. TONOUCI**, “Temperature Dependence of Low-Frequency Phonon Behavior in Gadolinium Gallium Garnet and Yttrium Aluminum Garnet,” *J. Appl. Phys.* **136(24)**, 245105 (2024). DOI: 10.1063/5.0242789

**H. WATANABE, Y. TAKENO, Y. NEGORO, R. IKEDA, Y. SHIBATA, Y. CHEN, T. NAKAMURA, K. YAMAGAMI, Y. HIRATA, Y. ZHANG, R. TAKAHASHI, H. WADATI, K. TAMASAKU, K. IMURA, H. S. SUZUKI, N. K. SATO and S. KIMURA**, “Photoinduced Phase Transition on Black Samarium Monosulfide,” *Phys. Rev. B* **110(24)**, 245133 (2024). DOI: 10.1103/PhysRevB.110.245133

**J. H. PARK, M. T. PARK, G. W. BAEK, S. KIMURA, M. H. JUNG and K. J. KIM**, “Unraveling the Origin of Conductivity Change in Co-Doped FeRh Phase Transition,” *Commun. Mater.* **5(1)**, 250 (2024). DOI: 10.1038/s43246-024-00694-y

**R. IKEDA, H. WATANABE, M. J. HEON, M. H. JUNG, K. TAKASAN and S. KIMURA**, “Light-Field-Driven Non-Ohmic Current Generation by an Intense THz Pulse in a Weyl Semimetal,” *J. Phys. Soc. Jpn.* **93(5)**, 053701 (2024). DOI: 10.7566/JPSJ.93.053701

B-3) 総説, 著書

中村拓人, 木村真一, 「単原子層重い電子系の実現—単原子層物質における近藤効果—」, *固体物理*, **59(6)**, 331–339 (2024).

B-4) 招待講演

**S. KIMURA**, “Anisotropic Non-Fermi Liquid and Dynamical Planckian Scaling of Quasi-Kagome Kondo Lattice Systems,” American Physical Society Joint March & April Meeting: Global Physics Summit 2025, Anaheim (USA), March 2025.

**S. KIMURA**, “Light-Field-Driven Non-Ohmic Current and Keldysh Crossover in a Weyl Semimetal,” 2024 MRS Spring Meeting & Exhibit, Seattle (USA), April 2024.

B-7) 学会および社会的活動

学協会役員等

日本放射光学会評議員 (2024–2026).

学会の組織委員等

国際ワークショップ「12<sup>th</sup> International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Sources」国際諮問委員 (2024).

国際会議「International Conference on Low Energy Electrodynamics of Solids」, Organizing Committee Program Committee Member (2024–2025).

その他

アグネ技術センター 「固体物理」誌友 (2023–2025).

B-8) 大学等での講義, 客員

大阪大学大学院生命機能研究科, 教授, 2013年7月–.

大阪大学理学部, 講義「光物理学」, 2024年4月–9月.

大阪大学大学院理学研究科, 講義「シンクロトロン分光学」, 2024年4月–9月.

大阪大学全学教育推進機構, 講義「力学詳論II」, 2024年10月–2025年3月.

大阪大学理学部, 講義「現代物理学の最前線」, 2024年10月–2025年3月.

大阪大学大学院生命機能研究科, 講義「基礎物理学I」, 2024年4月–6月.

大阪大学大学院生命機能研究科, 実習「基礎物理学実習I」, 2024年6月–8月.

大阪大学生命機能研究科, 講義「生体ダイナミクス概論III」, 2024年4月–9月.

#### B-10) 競争的資金

科研費基盤研究(A),「時間・スピン分解共鳴電子散乱法の確立と光励起電子・格子・スピン相関の直接観測」, 木村真一 (2023年度-2025年度).

科研費挑戦的研究(開拓),「ナノスピン角度分解共鳴非弾性電子散乱法を用いた運動量依存スピン流のオペランド観測」, 木村真一 (2024年度-2027年度).

科研費基盤研究(A),「局所場における光テラヘルツ波変換モデルリングと半導体分析応用」(代表者: 斗内政吉), 木村真一(研究分担者) (2023年度-2025年度).

#### C) 研究活動の課題と展望

物質機能の起源である電子構造を明確にすることは、物性の理解を深め、新しい機能性を創りだすのに重要である。そのため、準粒子を観測するための手段として、これまで放射光を使った角度分解光電子分光と赤外・テラヘルツ分光を推進してきた。現在は、準粒子とともに重要な素励起である集団励起の観測を行うために、内殻共鳴電子エネルギー損失分光法(rEELS)の開発を進めている。クロスアポイントメントの5年間で、rEELSをスピン分解、角度分解、時間分解に拡張するとともに、スピン・角度分解共鳴逆光電子分光法の開発も行っていく。