

木村 真一 (教授) (2020年4月1日着任)  
(クロスアポイントメント; 大阪大学大学院生命機能研究科)

石川 あずさ (事務支援員)

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

**S. KIMURA, T. KAWABATA, H. MATSUMOTO, Y. OHTA, A. YOSHIZUMI, Y. YOSHIDA, T. YAMASHITA, H. WATANABE, Y. OHTSUBO, N. YAMAMOTO and X. JIN**, “Bulk-Sensitive Spin-Resolved Resonant Electron Energy-Loss Spectroscopy (SR-rEELS): Observation of Element- and Spin-Selective Bulk Plasmons,” *Rev. Sci. Instrum.* **92**, 093103 (8 pages) (2021). DOI: 10.1063/5.0055435

**W. J. CHOI, Y. I. SEO, S. KIMURA and Y. S. KWON**, “Optical Properties in the Hole-Doped  $\text{Ca}_{8.5}\text{Na}_{1.5}(\text{Pt}_3\text{As}_8)(\text{Fe}_2\text{As}_2)_5$  Single Crystal,” *Results Phys.* **27**, 104468 (9 pages) (2021). DOI: 10.1016/j.rinp.2021.104468

**S. KIMURA, Y. S. KWON, C. KRELLNER and J. SICHELSCHMIDT**, “Optical Evidence of Local and Itinerant States in Ce- and Yb-Heavy-Fermion Compounds,” *Electron. Struct.* **3**, 024007 (8 pages) (2021). DOI: 10.1088/2516-1075/abffe2

**S. KIMURA, J. SICHELSCHMIDT and S. KHIM**, “Optical Study of the Electronic Structure of Locally Noncentrosymmetric  $\text{CeRh}_2\text{As}_2$ ,” *Phys. Rev. B* **104**, 245116 (7 pages) (2021). DOI: 10.1103/PhysRevB.104.245116

B-4) 招待講演

S. KIMURA, "Photo-Induced Valence Transition of SmS: Similarity to the Pressure-Induced Black-To-Golden Phase Transition," 10<sup>th</sup> Asian Conference on High Pressure Research, Online, November 2021.

S. KIMURA, "Photo-Induced Valence Transition of SmS," Global Summit on Condensed Matter Physics (CONMAT2021), Valencia (Spain) (online/hybrid), October 2021.

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 (2006–2008.9, 2009.10–2011.9, 2012.10–2014.9, 2015.10–2017.9, 2018.9–2020.9, 2021.9–2023.9).

日本物理学会領域5副代表 (2021.4–2022.3).

UVSOR 利用者懇談会会長 (2014.4–2016.3, 2018.4–2020.3, 2020.4–2022.3).

UVSOR 利用者懇談会世話人 (2000.4–2002.3, 2014.4–2016.3, 2018.4–2020.3, 2020.4–2022.3).

VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会幹事 (2006.4–2008.3, 2008.4–2010.3, 2010.4–2012.3, 2020.4–2022.3).

学会の組織委員等

11<sup>th</sup> International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Sources, Chair of Program Committee, Member of Local Committee (Hiroshima, Japan, September 2021).

文部科学省, 学術振興会, 大学共同利用機関等の委員等

東京大学放射光連携研究機構物質科学ビームライン課題審査委員会委員 (2009.4–2011.3, 2011.4–2013.3, 2017.4–UVSOR 課題採択小委員会委員 (2002.4–2014.3, 2020.4–2022.3).

分子科学研究所極端紫外光研究施設運営委員会委員 (2002.4–2014.3, 2020.4–2024.3).

佐賀大学シンクロトロン光応用研究センター評価専門委員 (2014.4–2016.3, 2016.4–2018.3, 2018.4–2020.3, 2020.4–2022.3).

広島大学放射光科学研究センター協議会委員 (2018.4–2020.3, 2020.4–2024.3).

SPring-8/SACLA 成果審査委員会「査読者」(2016.4–2018.3, 2018.4–2020.3, 2020.4–2024.3).

量子科学技術研究開発機構 次世代放射光施設利用研究検討委員会委員 (2019.4–2023.3).

B-8) 大学での講義, 客員

大阪大学理学部, 「光物理学」, 2021年4月9日–8月6日.

大阪大学大学院理学研究科, 「光物性物理学／Optical Properties of Matter」, 2021年4月9日–8月6日.

大阪大学大学院生命機能研究科, 「Introduction to Biophysical Dynamics III」, 2021年10月26日, 28日.

大阪大学大学院生命機能研究科, 「基礎物理学実習」, 2021年7月12日–16日.

大阪大学全学共通科目, 「力学詳論Ⅱ」, 2021年10月1日–2022年2月4日.

大阪大学大学院生命機能研究科, 教授, 2013年7月–.

#### B-10) 競争的資金

科研費基盤研究(B),「スピン分解共鳴電子エネルギー損失分光法の確立とスピン量子物性への応用」,木村真一(2020年-2022年).

(公財)光科学技術研究振興財団,「新規内殻共鳴分光法の開発と中間状態の電子状態の検証」,木村真一(2020年-2022年).

#### 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。