

物性研究所セミナー

標題：極限コヒーレント光科学セミナー：先端 X 線光源を利用した新規顕微イメージング技術の開発

日時：2020 年 11 月 25 日(水) 午前 10 時 30 分～午後 0 時

場所：Zoom 開催

講師：木村 隆志

所属：東大物性研、科学技術振興機構さきがけ

要旨：

X 線自由電子レーザーや大型放射光施設などの光源の高度化に触発された、近年の X 線分析技術の発展には著しいものがある。こうした先端 X 線分析技術の発展には、光源性能の向上に加えて、分析を支える各種光学技術の高度化が大きく寄与してきたことは疑いがない。これまで発表者は、精密加工・計測技術を活用した X 線光学実験用素子の開発に従事しており、特に先端光源の持つ高輝度やコヒーレンスといった特徴を活かしたイメージング技術の高度化に取り組んできた。

本セミナーでは、発表者が取り組んできた X 線イメージング技術開発に関して、X 線自由電子レーザーを利用したフェムト秒イメージングと、X 線光学実験用素子の高度化に関して紹介を行う。特に X 線自由電子レーザー施設 SACLA での実験では、これまで 10 nm に迫る空間分解能での液中試料イメージングを実現しているが[1, 2]、液中試料反応のその場観察を目指している、マイクロ流路デバイスや情報技術を活用した新たな手法の開発に関しても述べる。これに関連して、11 月頭に SACLA で実験を行った結果についても紹介する予定である。

また X 線光学実験用素子の高度化に関しては、波面制御や集光を目的とした X 線光学系用高精度形状可変ミラーやそれを使用した新規イメージングシステムの開発のほか[3, 4]、現在研究を進めている軟 X 線用新規イメージング光学系に関しても、SACLA や SPring-8 での試験や東北放射光への展望・構想を踏まえて議論を行いたい。

[1] T. Kimura et al., Nature Communications 5, 3052(2014).

[2] J. Wei et al., Journal of the American Chemical Society 138(10), 3274(2016).

[3] T. Kimura et al., Optics Express 21, 9267(2013).

[4] K. P. Khakurel et al., Journal of Synchrotron Radiations 24(1), 142(2017).

標題：理論セミナー：Multipole moments and fractional corner charges of insulating materials

日時：2020 年 11 月 27 日(金) 午後 4 時～午後 5 時

場所：Zoom 開催

講師：Prof. Haruki Watanabe

所属：東京大学

要旨：

How do we characterize and classify the insulating states of matter? Recent advances in the topological approach in condensed-matter physics offer a classification based on the winding and the quantum entanglement in the ground-state wavefunction. Although a nontrivial bulk topology is usually manifested as anomalous surface states, gapless modes are localized to the hinges and corners of the sample in the case of “higher-order” topology.

In this talk, we discuss that even absolutely topologically trivial materials may exhibit fractional charges on their corners and hinges. To predict these boundary signatures from the bulk, we develop a general formulation of bulk multipole moments, directly generalizing the “modern theory” formulation of the bulk polarization. As an example, we discuss $e/8$ fractional corner charges of grains of “table salt” and propose their direct measurement using atomic force microscopy.



分光により、高周波の弾道フォノンが比較的大きな磁気カイラル非相反を示すことを見出した。

- [1] Y. Tokura & N. Nagaosa, *Nature Commun.* 9, 3740 (2018).
- [2] T. Morimoto & N. Nagaosa, *Sci. Adv.* 2, e1501524 (2016).
- [3] M. Sotome et al., *PNAS* 116, 1929 (2019), *Appl. Phys. Lett.* 114, 151101 (2019).
- [4] 小川 他、*日本物理学会誌* Vol. 75, No. 3, 2020.
- [5] S. Toyoda et al., *Phys. Rev. Lett.* 115, 267207 (2015), *Phys. Rev. B* 93, 201109 (2016).
- [6] S. Seki et al., *Phys. Rev. B* 92, 184419 (2015).
- [7] T. Nomura et al., *Phys. Rev. Lett.* 122, 145901 (2019).

