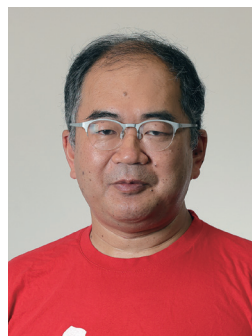


押川研究室

Oshikawa Group

研究テーマ Research Subjects

- 1 場の理論の量子異常と量子相の分類
Anomaly in quantum field theory and classification of quantum phases
- 2 非線形電気伝導の統一的理論
Unified theory of nonlinear electrical conduction
- 3 ネットワーク上の電子状態と輸送現象
Electronic states and transport phenomena on networks
- 4 新奇スピン液体の設計と探求
Design and study of exotic spin liquids



教授 押川 正毅
Professor OSHIKAWA, Masaki

専攻 Course

理学系物理学

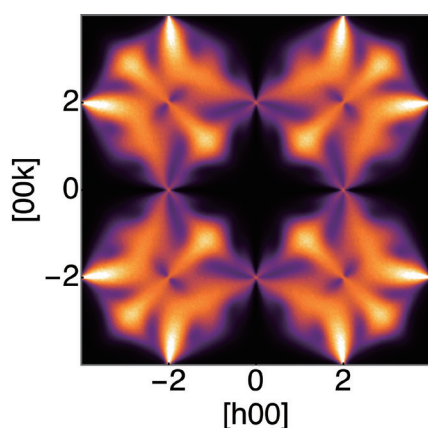
Phys., Sci.



助教 闫 寒
Research Associate
YAN, Han

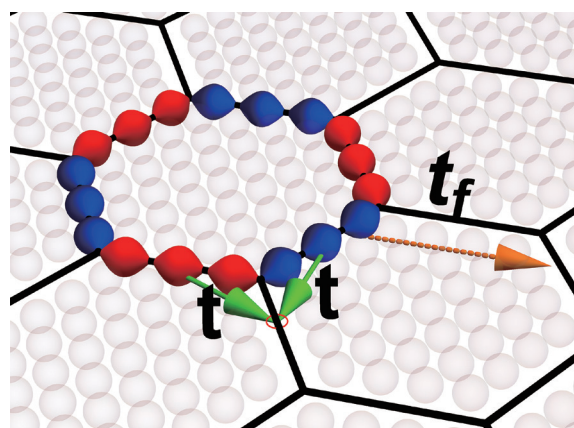
量子多体系の理論を中心として、広範な系で成立する普遍的な概念を探求している。最近の成果の例として、場の理論における量子異常を応用してギャップレスな臨界相の間に新たな分類が生じることを示し、量子相の分類に新たな展開をもたらした。また、理論的な新概念を踏まえて、実験結果の統一的な理解や、新たな実験に対する予言にも取り組んでいる。例えば、電荷密度波物質 1T-TaS₂ の電子状態を記述する量子細線のネットワーク模型を構築し、新たな機構によって対称性に保護される平坦バンドの出現を示した。さらに、フラストレート磁性体における高階ゲージ理論やフラクトントポロジカル相の実現と、その実験的帰結について研究を進めている。これらの研究の多くは、国際共同研究として推進している。

We pursue universal concepts in physics, especially in quantum many-body systems. As an example, based on anomaly in quantum field theory, we introduced a new classification of gapless quantum critical phases in the presence of symmetries. This opened up a new direction in classification of quantum phases. On the other hand, taking advantage of novel theoretical concepts, we also aim to give a unified picture on experimental data and to make testable predictions for experiments. For example, recently we introduced a “network model” of quantum wires in order to describe electronic states in the charge-density-wave material 1T-TaS₂ and demonstrated a realization of flat bands. Unlike most of the known constructions of flat bands, in our novel mechanism, the flatness is protected by symmetries and is robust. Furthermore, we investigate possible realizations of higher-rank gauge theories and fracton topological phases in frustrated magnets and their experimental consequences. Much of our research is carried out in international collaborations.



ブリージングパイロクロア格子上の磁性体のモンテカルロシミュレーションによるスピン構造因子。この模型は高階ゲージ理論を実現する。

Spin structure factor found in Monte Carlo Simulation of a magnet on a Breathing Pyrochlore lattice, which realizes a higher-rank gauge theory.



ネットワーク上の電子状態。対称性に守られた干渉効果により、平坦バンドの安定な出現が保証される。

Electronic states on a network. An interference effect protected by symmetries guarantees the robust appearance of flat bands.



https://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/organization/labs/oshikawa_group.html