

2024 年度年次報告書

物質と情報の量子協奏

2023 年度採択研究代表者

沼澤 宙朗

東京大学 物性研究所

助教

強相関系の非平衡開放系ダイナミクスと量子情報

研究成果の概要

2024 年度は、1 次元の量子多体系における Floquet 駆動を用いた時間反転の構成についての研究を行い、プレプリントにまとめた。系としては、Rydberg 原子を用いた人工量子系を想定しているが、1 次元の線形分散の量子臨界性を示す系であればどのような系にも適用可能な結果になっている。空間変調を持つハミルトニアンを 2 つ用意して交互に時間発展をさせることで、ストロボスコピックな運動が時間反転をする Floquet 駆動法を発見した。

また、Dirac 型の分散関係を持つ 3 次元の物質において、Floquet 駆動を用いることによって Weyl 半金属状態になることを理論的に解明した。また、Floquet 駆動によって導入されるカイラルなゲージ場の位置依存性を考えることによって、カイラルな磁場を与えられることも判明した。特に、化学ポテンシャルや温度に勾配がある場合、それに付随して電流や熱流が発生することも判明した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) H-H. Teh, T. Numasawa, S. Okumura, T. Oka, “Inverse Spin Hall Effect in Nonequilibrium Dirac Systems Induced by anomalous Flow Imbalance”, arXiv: 2409.09025
- 2) B. Lapierre, T. Numasawa, T. Neupert, S. Ryu, “Floquet engineered inhomogeneous quantum chaos in critical systems”, arXiv 2405.01642”