

Topological Nonlinear Optics in Quantum Materials

東京大学物性研究所 機能物性グループ 岡 隆史

代表者以外の提案者：

島野 亮 (東京大学大学院理学系研究科物理学専攻・教授)

森本 高裕 (東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻・准教授)

林 将光 (東京大学大学院理学系研究科物理学専攻・准教授)

はじめに

本ワークショップ「Topological Nonlinear Optics in Quantum Materials」は、2025年2月19日から2月21日の3日間にわたり、東京大学物性研究所にて開催された。トポロジカル物質における特異な光学応答や非線形光学現象の基礎理解を深め、将来的なデバイス応用や新機能材料創出への道を探ることを目的として企画されたものである。物性研の国際的役割の強化、および若手研究者の育成という観点からも意義深い会合となった。

背景と目的

近年、トポロジカル物質においてベリー曲率やベリー位相に起因する光学効果、たとえばシフト電流や円偏光フォトガルバニック効果(CPGE)といった現象が注目を集めている。こうした現象は、光電変換や量子情報処理などの応用

に向けた新たな指針を提供するものであり、その理論的理解と実験的検証が急速に進んでいる。本ワークショップでは、さらにこれらの研究を強相関電子系、スピン流の制御、フォトン結合による状態制御(いわゆるフロッケ制御)へと拡張し、次世代の量子エレクトロニクス of the 基盤構築を展望した。

プログラム概要・講演者一覧

以下は、3日間にわたって実施された全23講演の一覧である。各講演は理論・実験両面からのアプローチを含み、Floquet理論、非線形光学、スピン制御、トポロジカル物質、テラヘルツ分光など多岐にわたるテーマが網羅された。参加者は現地参加・オンライン参加を合わせて合計約85名にのぼった。

2月19日(水)

時間帯	講演者(所属)	講演タイトル
8:50 - 9:00	Ryo Shimano (Univ. Tokyo)	Opening
9:00 - 9:45	Masahiro Sato (Chiba Univ.)	Floquet theory for open systems and its application to the inverse Faraday effect
9:45 - 10:30	Naotaka Yoshikawa (Univ. Tokyo)	Anomalous Hall conductivity of a light-driven 3D Dirac semimetal
11:00 - 11:45	Babak Seradjeh (Indiana Univ. Bloomington)	Floquet Topology from Twists in Irradiated Graphene
11:45 - 12:30	Hiroshi Okamoto (Univ. Tokyo)	Ultrafast optical nonlinearity and electronic-state control in Mott insulators
14:00 - 14:45	Inti Sodemann (Univ. Leipzig)	Non-equilibrium quantum liquids of periodically driven fermions
14:45 - 15:30	Hideki Hirori (Kyoto Univ.)	Spin control with THz magnetic fields
16:00 - 16:20	Sota Kitamura (Univ. Tokyo)	Floquet topological superconductivity by chiral many-body interaction

