

2024 年度年次報告書

光でつなぐ情報と物理の融合分野の開拓

2024 年度採択研究代表者

岡崎 大樹

京都大学 化学研究所

助教

赤外・テラヘルツ光シンセサイザの開発

研究成果の概要

本研究では、光電場に応答する物理現象を自在に操作するための中赤外フェムト秒レーザー光源開発に取り組んでいる。Cr:ZnS や Fe:ZnSe に代表される次世代レーザー材料を利用し、中赤外フェムト秒レーザーに関連した高度なレーザー制御/増幅技術を追求する。

本年は、マックスプランク量子光学研究所(ドイツ, ミュンヘン)に客員研究員として滞在し、Cr:ZnS フェムト秒レーザー発振器に立脚したテラヘルツ光発生技術に関する共同研究を進めた。半導体材料に見られるテラヘルツ吸収帯(フォノン吸収)を避けるため、テラヘルツ光を放射する光学素子として有機結晶とスピントロニクス材料を使用した。中心波長 2.3 ミクロン、約 30 フェムト秒の中赤外パルスを用いて有機結晶を光励起することで、1-18 テラヘルツにわたる広帯域なテラヘルツ光発生に成功した。また、電気光学サンプリング法を用いた検出により、位相情報を含むテラヘルツ電場波形の取得に成功した。スピントロニクス材料においても同様の計測を行い、1-8 テラヘルツにわたる理想的なシングルサイクルテラヘルツ光パルスが観測された。以上のように、近年、著しく発展した Cr:ZnS フェムト秒レーザーを活用する新しいテラヘルツ光発生手法・テラヘルツ電場計測手法の双方を確立することに成功した。

また、今後の研究を現所属期間である京都大学化学研究所で進めるため、上記の研究と並行して Cr:ZnS フェムト秒レーザー発振器の設計を進め、励起レーザー、光学ミラー、レーザー結晶、新規光学定盤、スペクトル計測機器の導入など実験環境の整備を進めた。2025 年度には発振器の構築を行い、4ミクロンレーザー技術・テラヘルツ光技術との融合を図る。