

2024 年度年次報告書

計測・解析プロセス革新のための基盤の構築

2023 年度採択研究代表者

玉井 康成

東京大学 大学院 新領域創成科学研究科  
准教授

過渡吸収分光「ギャップ時間帯」克服に向けた挑戦

## 研究成果の概要

過渡吸収装置の立ち上げ及び動作確認を行った。サブナノ秒からマイクロ秒の時間域を測定可能な RIPT システムと、サブピコ秒からナノ秒の時間域を測定可能な pump-probe システムの二種を立ち上げた。いずれの装置も 190 フェムト秒のパルス幅を持つ超短パルスレーザーを励起光源としており、可視から近赤外までの任意の波長で試料を励起することが可能である。プローブ光に関して、前者はスーパーコンティニューム光源、後者は励起光源と同じフェムト秒レーザーを自己位相変調させて白色化しており、いずれのシステムも可視から近赤外域を検出可能なシステムとなっている。後者のシステムは励起光繰り返し周波数 500 Hz で駆動する一方、前者は 1000 Hz もしくは 5000 Hz での高速測定が可能となっている。

RIPT システムで得られた測定データはノイズを多く含むため、本研究の目的を満たす S/N 比が得られる測定条件を探索した。その結果、ビン幅を広くし、積算回数を非常に多く設定すれば目的の S/N 比が得られることがわかった。一方、これには多大な測定時間を浪費するとともに、実効的な時間分解能を低下させていることを意味しているため、ビン幅を細かく保ち、かつ繰り返し測定を行うのに負担とならない積算回数で同等の S/N 比を達成できるデータ処理手法を検討した。

測定終了後のポストノイズ除去により、ノイズレベルを 1/3 以下まで容易に削減することができ、これは積算回数を 1/10 にしても同等の S/N 比が得られていることに相当する。ノイズ除去条件を突き詰めることで S/N 比はさらに向上するが、一方でパラメータ選択の手間が増すため、今後はノイズ除去パラメータの自動推定にも注力していく予定である。