

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	渋川 敦史
研究機関名	北海道大学
所属部署名	電子科学研究所生命科学研究部門
役職名	准教授
研究課題名	世界最速光波面シェイピングによる光散乱との共生
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、生体内の多重散乱を克服可能にする光波面整形技術を駆使することで、マウス脳における光スポットの生成可能な深さの限界値を大幅に高めることを目指している。現在は、生きたマウス脳が示す散乱応答の時間変化（1 ミリ秒）に対応するため、1 ミリ秒以内のフィードバックループ速度をもったリアルタイム波面整形システムの構築を目指している。以下、2021 年度の研究成果を具体的に示す。

・世界最速一次元空間変調手法の開発

シリンドリカルレンズによって生成したラインビームを、共振器スキャナーによってデジタルマイクロミラーデバイス (DMD) 上で高速走査させることで、一次元空間パターンの超高速変調を実現した。共振器ミラーと DMD を用いることで、MHz スケールの一次元空間変調を実験的に実証した。開発手法によって達成された変調速度は、現時点で世界最速の一次元空間変調器 (350kHz) と比べて、数十倍以上に相当する。

・世界最速一次元空間変調手法を基盤とするサブミリ秒波面整形システムの開発

開発した一次元空間変調手法を基盤デバイスとして用いることで、1 ミリ秒応答のフィードバックループを持つ波面整形システムの構築に着手している。具体的には、高速なフィードバックループを実現するにあたって、まず制御プログラミング言語を MATLAB から C++ 言語に変更した。波面整形システムには、「波面解を求めるための入出力応答特性の取得」、「PC 上での波面解の計算」、「波面解の DMD 上への表示」の三つのプロセスが必要である。現在は、これら三つのプロセスを並列処理するためのマルチスレッド化に取り組んでいる。