

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	榎本 彩乃
研究機関名	長崎国際大学
所属部署名	薬学部薬学科
役職名	講師
研究課題名	臨床用 OMRI の技術基盤の構築と実証研究
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

本研究の最終目的は低電力オーバーハウザー効果 MRI 法 (OMRI 法) のための要素技術を構築し、非侵襲でヒト体内のフリーラジカル検出を実現することである。本年度は、①計測に使用する 0.15T OMRI 装置の本研究に向けたセットアップ、②低電力化のための高感度な共振器の開発、③スピンロック OMRI 法に向けた波形出力ソフトを作製した。

①0.15 T OMRI 装置のセットアップに関して

EPR 励起用電磁波発振器/増幅器の開発、画像を取得する際に必要となる磁場勾配用電力増幅器回路を作製し、本研究に適した測定パラメータの調整を行った。

②高感度な共振器の開発に関して

本年度は、従来の EPR 励起用共振器の高周波磁場発生効率・分布の解析を行い、高感度な空洞共振器の実現のため電磁界解析ソフトを用いた設計を行った。従来の空洞共振器について均一試料で画像化した結果、EPR 励起された部分が不均一であり、励起磁場強度も低かった。そこで従来の共振器と同様のサイズで電磁界分布解析を行ったところ、シミュレーション結果においても試料配置部位において磁場強度は低く、分布も不均一であり実測と同様の結果が得られた。次に、目的励起周波数で磁場強度が高くなるように設計し、試作機を作製した。しかし、EPR 励起磁場強度には改善が見られた一方、均一性については改善が見られなかった。これは空洞共振器内の NMR コイルの影響が大きいと考えられ、NMR コイルを含めた OMRI 共振器の最適化を進めている。

③波形出力ソフトウェアに関して

任意波形発生器 (AWG) から出力される波形の歪みを補正するためのプログラム開発を行った。AWG から出力された送信信号は回路を通過する中で歪みを生じる。そのため、逆計算により伝達関数を求め、それを考慮した出力波形をコンピューター上で生成できるようなプログラム開発を行った。模擬波形の補正は可能であったことから、今後実際に AWG から波形出力を行って歪みの補正が有効か検証する。