

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	兵藤文紀
研究機関名	国立大学法人 東海国立大学機構 岐阜大学
所属部署名	医学系研究科 薬理病態学分野
役職名	教授
研究課題名	電子伝達体をプローブとする多重超偏極イメージング法の創成
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

生体内の分子の生合成や代謝には電子の授受による酸化還元（レドックス）反応が関与する。電子伝達体とは生体内における電子伝達反応を担う化合物の総称で、レドックス反応の行いやすさにより電子受容体（酸化型）と電子供与体（還元型）が存在し生理機能を担っている。本研究では電子の授受に関わる生体内因性電子伝達体を超偏極技術により可視化し、ミトコンドリア代謝、神経伝達代謝、酸素代謝などの生理的な反応・代謝を内因性超偏極プローブとして超偏極 MRI で探る基盤技術の創生に挑戦している。2023 年度はミトコンドリア電子伝達体であるユビキノロンやフラビン類について DNP-MRI 画像化装置を用いたイメージング研究を実施し、100 μ M 以上のラジカル産生を有するラジカル体では DNP-MRI による明瞭なコントラストを与えることを明らかにした。ミトコンドリア電子伝達体の 1 つであるユビキノロンラジカルを用いた検討では、生体応用について病態モデルマウスを用いた実証研究を実施した。フラビン類に関しては、新たな反応機構を発見し、様々な分子種との反応性について電子スピン共鳴（ESR）を用いた検討を実施した。さらに生体内因性分子や医薬品などから産生される電子スピン分子についても検討を行った。

低温超偏極装置（dissolution DNP）を用いた検討においても新たな手法の開発について着手した。今後これらの検討結果に基づく、病態モデルによる検証実験を進める予定である。

