

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	井上貴雄
研究機関名	山口大学
所属部署名	大学研究推進機構
役職名	准教授
研究課題名	局所脳温の制御技術確立とその垂直水平展開
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**

本年度は、垂直展開と水平展開の両面で研究の進展があった。垂直展開においては、複数の脳温度制御デバイスの開発を進め、必要に応じて動物実験による評価を行った。その中で、脳の冷却による拡散性脱分極（Spreading Depolarization; SD）の抑制効果を確認した実験では、冷却が電気的な活動を抑制するだけでなく、内皮性一酸化窒素合成酵素（eNOS）の生成に影響を及ぼすことで SD の抑制を引き起こしていることを確認した。また、難治性てんかん患者のてんかん焦点切除術施行前に実施した局所脳冷却試験のデータから、ラットを用いた実験で報告されていた冷却による脳活動の活性温度域と抑制温度域をヒト脳でも確認することができた。なお、このデータはマルチモーダルセンサを用いて得られたものであり、複数のセンシング技術による脳活動の同時計測の重要性を示す結果となった。

水平展開である生体温度制御技術の開発にも着手した。特に、末梢神経の制御や臓器冷却に対して局所脳冷却の技術を応用したデバイスの開発を開始した。また、局所脳冷却を含むニューロモデュレーション技術に関する理解を深めるために、レビュー論文の執筆も進めることができた。冷却技術の基礎的知見と臨床応用の可能性を広げるため、引き続き、基礎神経科学、臨床神経生理学、および生体医工学の分野をまたぐ温度制御研究を進める予定である。