

2022 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	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

局所脳冷却研究、センサ開発の 2 つについて報告する

【局所脳冷却】局所脳冷却は、大脳皮質に局在する疾患部位に対して冷却デバイス押し当てて病態制御や疾患治療を行うニューロモデュレーション技術である。この技術の冷却範囲を広げるために、冷却水環流型のチタン製冷却デバイスに熱伝導シートとニードルを組み合わせたハイブリッド冷却デバイスの試作を行った。これまでに、シート状デバイスとニードル状デバイスについてそれぞれ別々に試作を進め、この二種類のデバイスを一体化させることを試みた。試作デバイスのベースとなるチタン製デバイスに冷却を拡大するための熱伝導シートを貼り付けた。また、ニードル部分はベース部にニードルが貫通できるように貫通穴を開け、剣山状の構造のデバイスを試作することに成功した。この試作デバイスにてファントム試験を実施し、面状の冷却と深さ方向の冷却を同時に達成することができた。

【センサ開発】実施中のマルチモーダルセンサを用いた臨床研究のデータ解析を実施した。くも膜下出血患者、重症脳梗塞患者、重症頭部外傷患者、重症脳出血患者の術後モニタリングデータから、皮質拡張性脱分極波の解析を実施した。その結果、脳温と血液動態において 2 通りの変化を観察することができた。特に、マルチモーダルセンサを用いることで、正常脳からの脱分極（CSD）と梗塞周囲からの病態制の脱分極波を区別することが可能であることを確認した。さらに、デバイスとモニタリング装置を改良するとともに、安全性の評価のための検討を開始した。検討項目としては、漏れ電流、耐電圧試験、アース導通、温度試験、沿面空間距離、部品情報確認、センサーの折り曲げ試験が少なくとも必要であることがわかった。