

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	植村 隆文
研究機関名	大阪大学
所属部署名	産業科学研究所
役職名	准教授
研究課題名	シート型バイオモニタリングシステムによる生体代謝物計測
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

イオン感応膜電極との統合を計画している膜電位検出型フレキシブル回路の開発において、バイオ電極との統合に向けた回路設計・改良を実施した。汗の連続計測を実現するため、流路組み込み型のイオン検出センサの小型化が必要となった。これにより、センサ電位の出カインピーダンスが大幅に増加（200 M $\Omega$  の出カインピーダンスとなりノイズに弱い状況）する事となった。これを克服するためにインピーダンス変換を実現するフレキシブル有機ボルテージフォロワを作製し、Na イオン、K イオンセンサから出力される電位を低ノイズに検出可能であることを確認した。具体的には、作製した回路を使用することにより、体動ノイズやハムノイズ等を 1/10 程度に低減できる事を実証し、ノイズ耐性に優れたイオンセンサ出力を得ることが可能となった。

また、汗の捕集や連続計測に向けたバイオ電極への汗導入流路・排出流路の形成を実施した。具体的には、レーザー加工によって形成した親水性フィルムを使用した積層構造を作製することにより、運動中の汗を連続的に導入し、排出することが可能な流路を実現した。流路内にはイオン感応膜電極と固体参照電極を組み込むことが可能な構造となっており、汗中の Na、K イオンの連続計測が可能な汗センサ流路の実現に成功した。

また、実試料となる汗の連続計測実験を再現性良く実施するために、エアロバイクを用いた運動試験環境の最適化などを実施し、体感・外観とも相関のある発汗計測環境を研究室内に実現した。また、デバイスについてはウェアラブル化のため、BLE 通信を基本とした無線計測モジュールとセンサの統合を含めたデバイス全体のデザインを実施し、継続して Na イオン、K イオンセンサ、乳酸計測に関連した実験を実施することで連続使用に際しての課題等の抽出を行っている状況である。