

皮膚微小還流システム

Subepidermal microperfusion system

目的

生体成分は、体の健康状態を知る上で重要な指標であり、その計測は採血による検査が主流である。本研究では微小な針がついたデバイスを皮膚に貼りつけるだけで、非観血的で痛みが少なく**採血と同等の計測を連続的**に行えるシステムの開発を目指している。

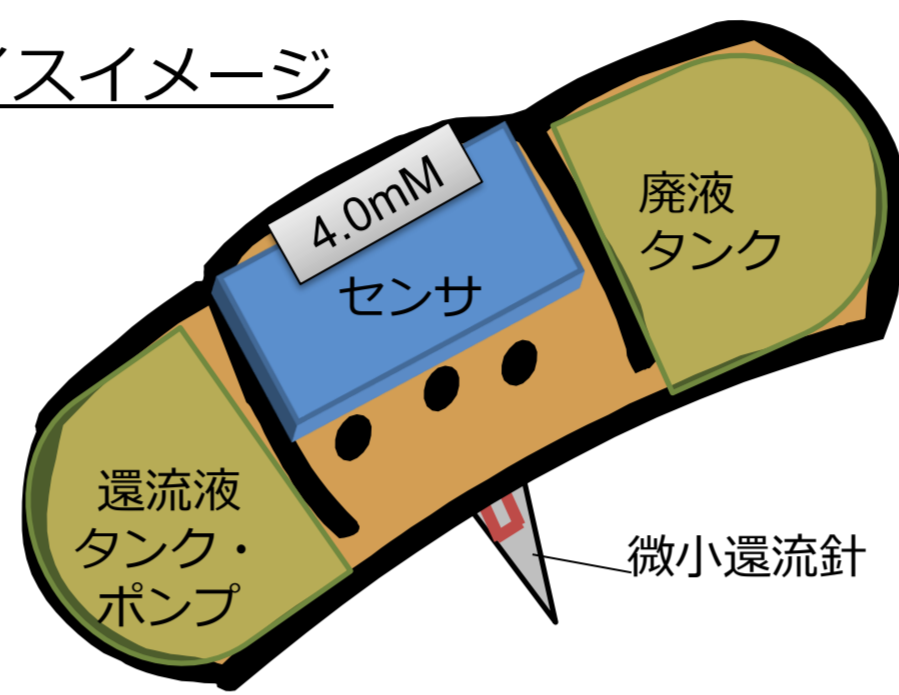
皮膚微小還流とは

外径200 μm の金属針表面に穴付き膜で覆われた流路を作製した微小還流針を皮膚に刺入・留置した状態で、流路に還流液（生理食塩水）を循環させる。濃度拡散（浸透圧）により皮膚組織内の物質が還流液中に入り込むため、これを体外まで流し、体外に設置したセンサにて濃度を計測する。

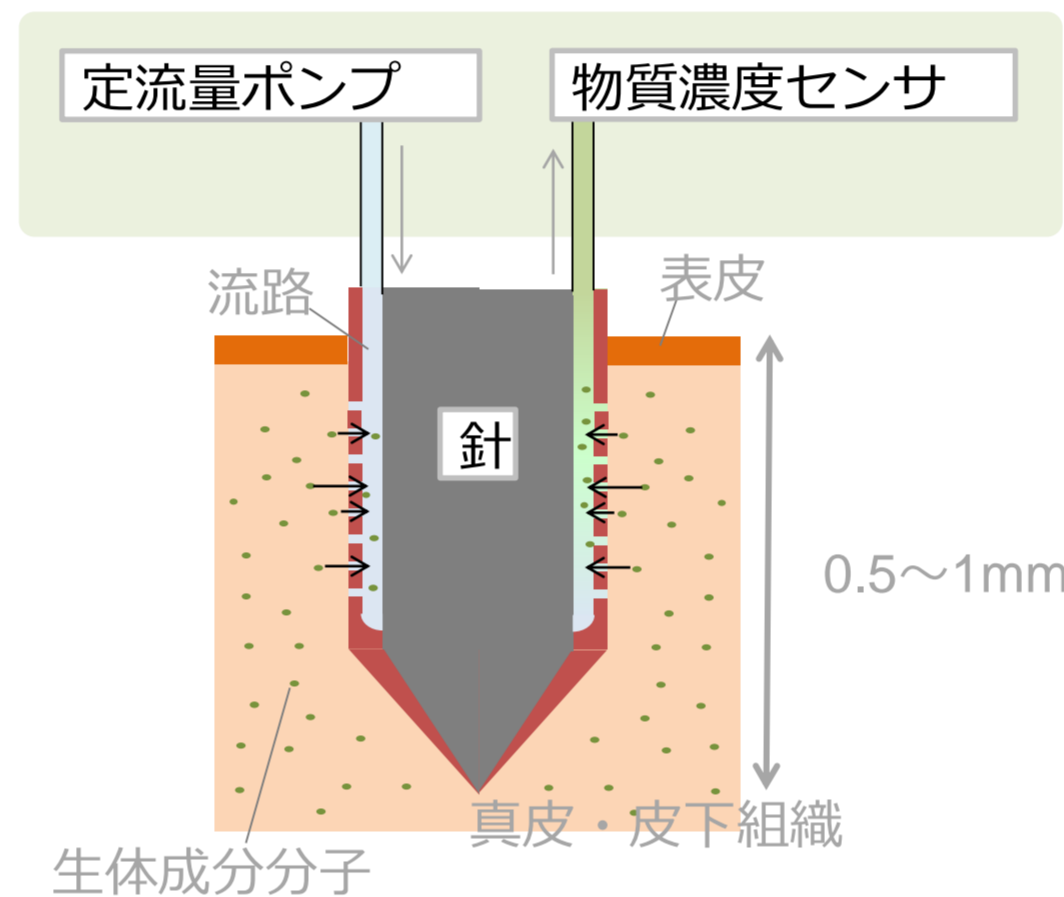
特徴

- 極細径な針のため**非観血的**で**痛みが少ない**
- 酵素を使用する**センサを体外に設置**できる
- 同じ針構造で**様々な物質**を測定できる
- **連続的な計測**が可能

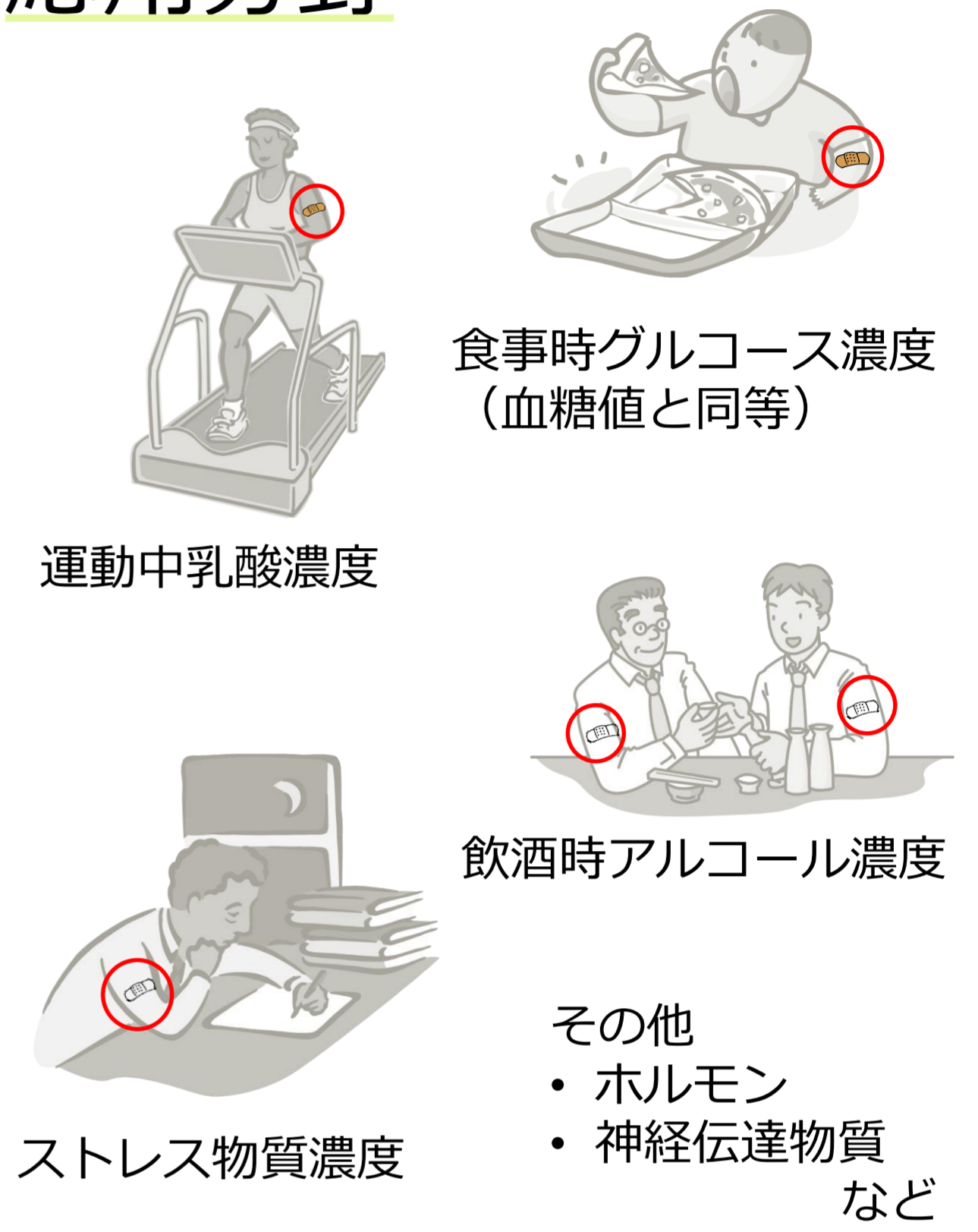
デバイスイメージ



微小還流の原理とシステム（断面図）



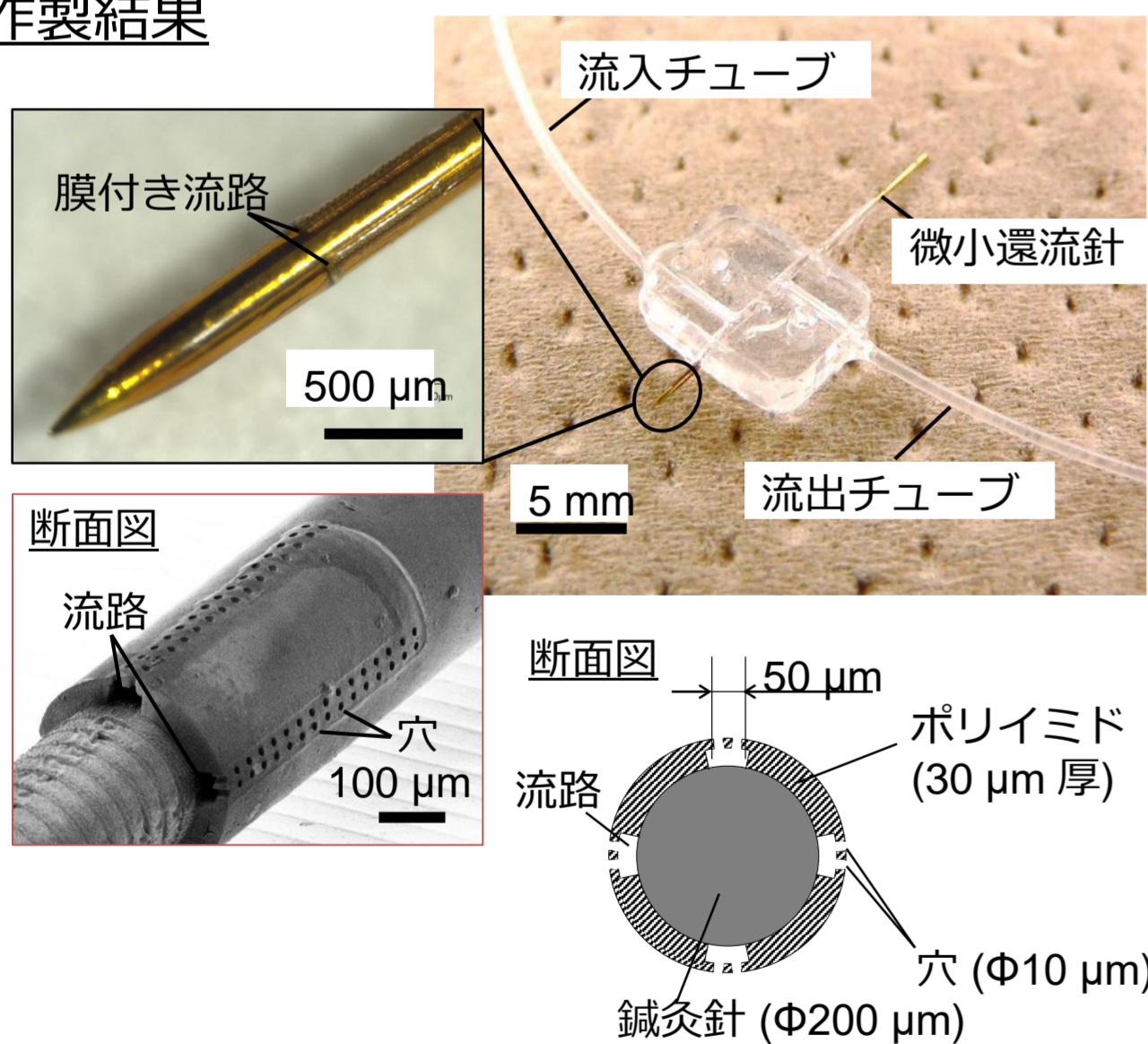
応用分野



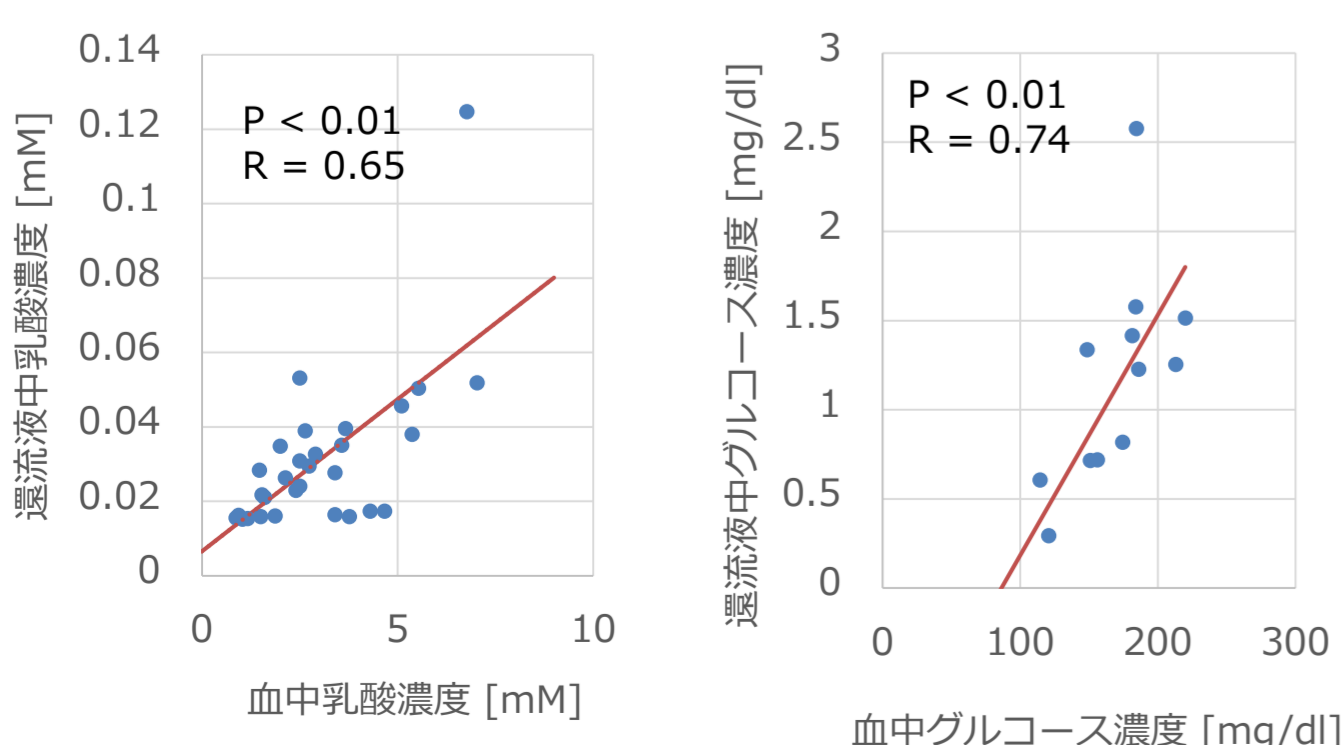
微小還流針

円筒面微細加工技術を用い、市販の鍼灸針表面に微小流路を作製

作製結果



還流液中と血中の物質濃度の比較

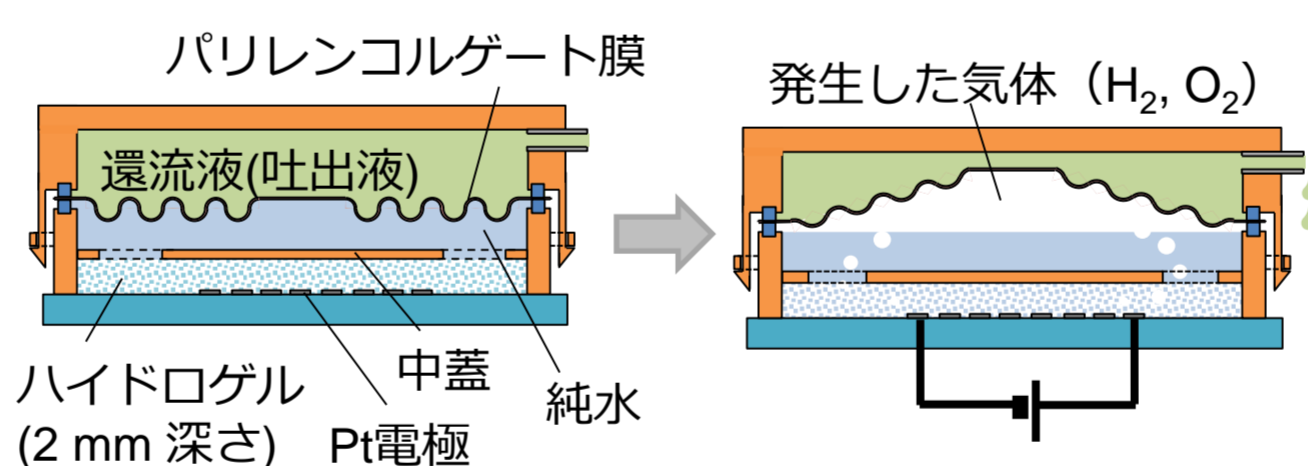


還流液中乳酸濃度およびグルコース濃度は血中濃度と有意に相関

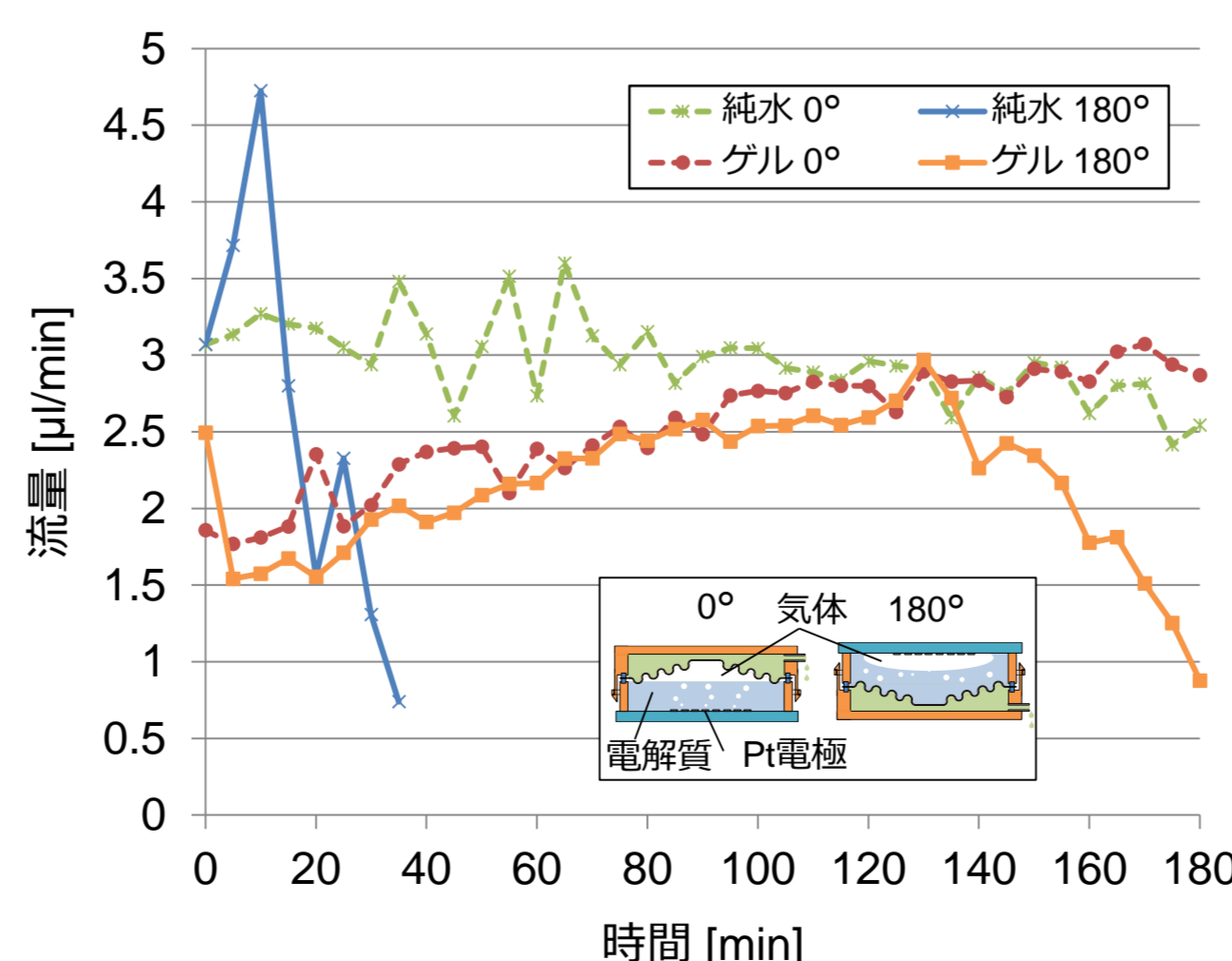
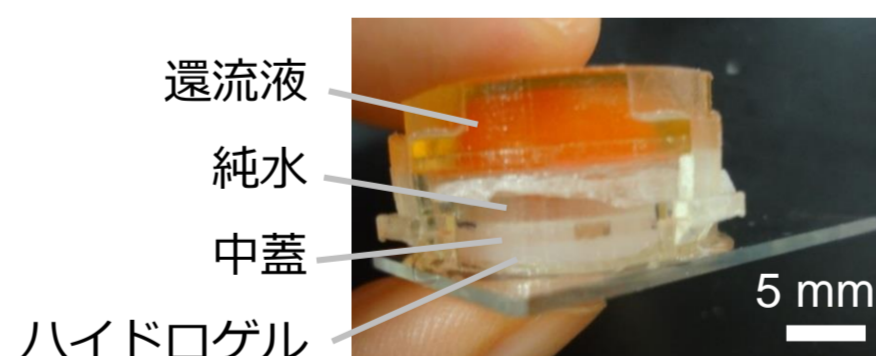
電気分解ポンプ

水の電気分解による体積変化を利用し、使い捨て可能なポンプを作製

駆動原理



作製結果

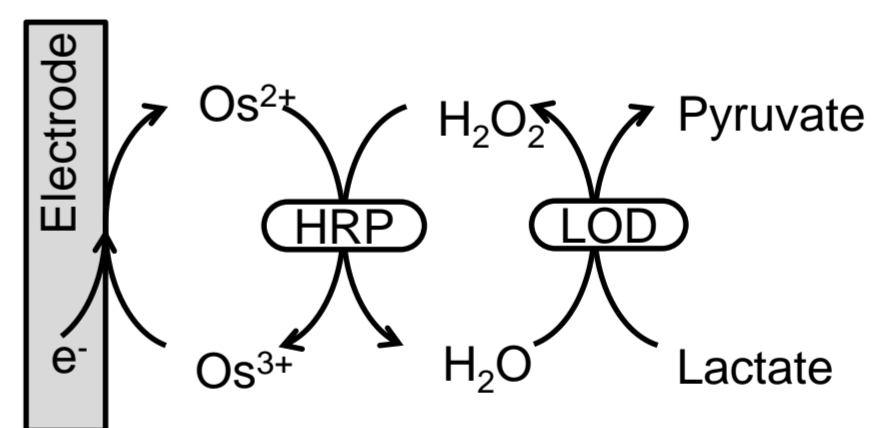


ハイドロゲル利用により逆さまにしても長時間の駆動が可能

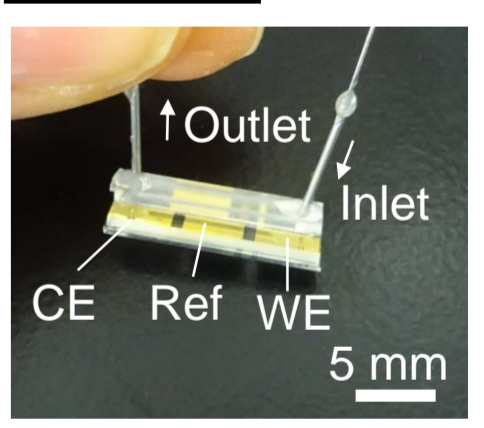
酵素電極センサ

酵素をプリントにより適量塗布することで高感度なセンサを作製

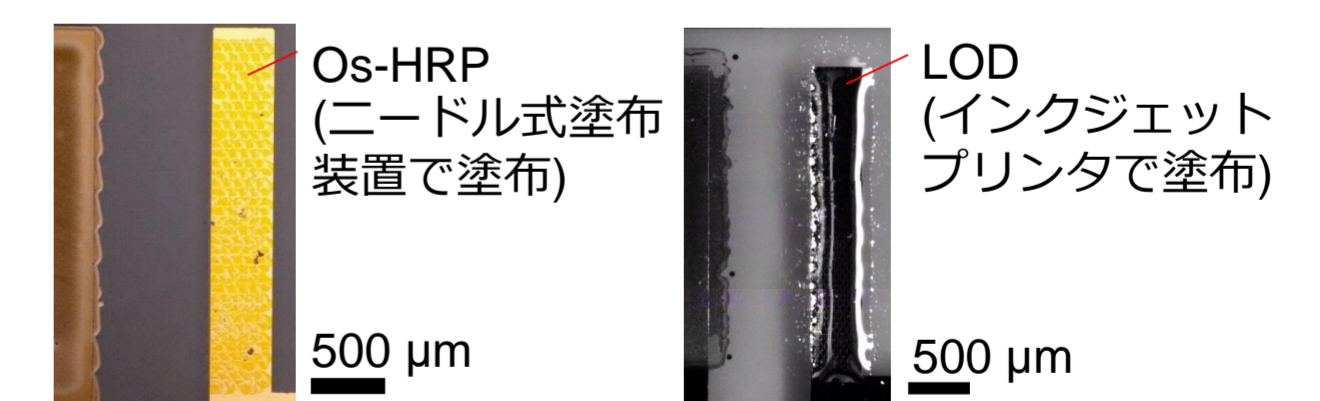
乳酸計測の原理



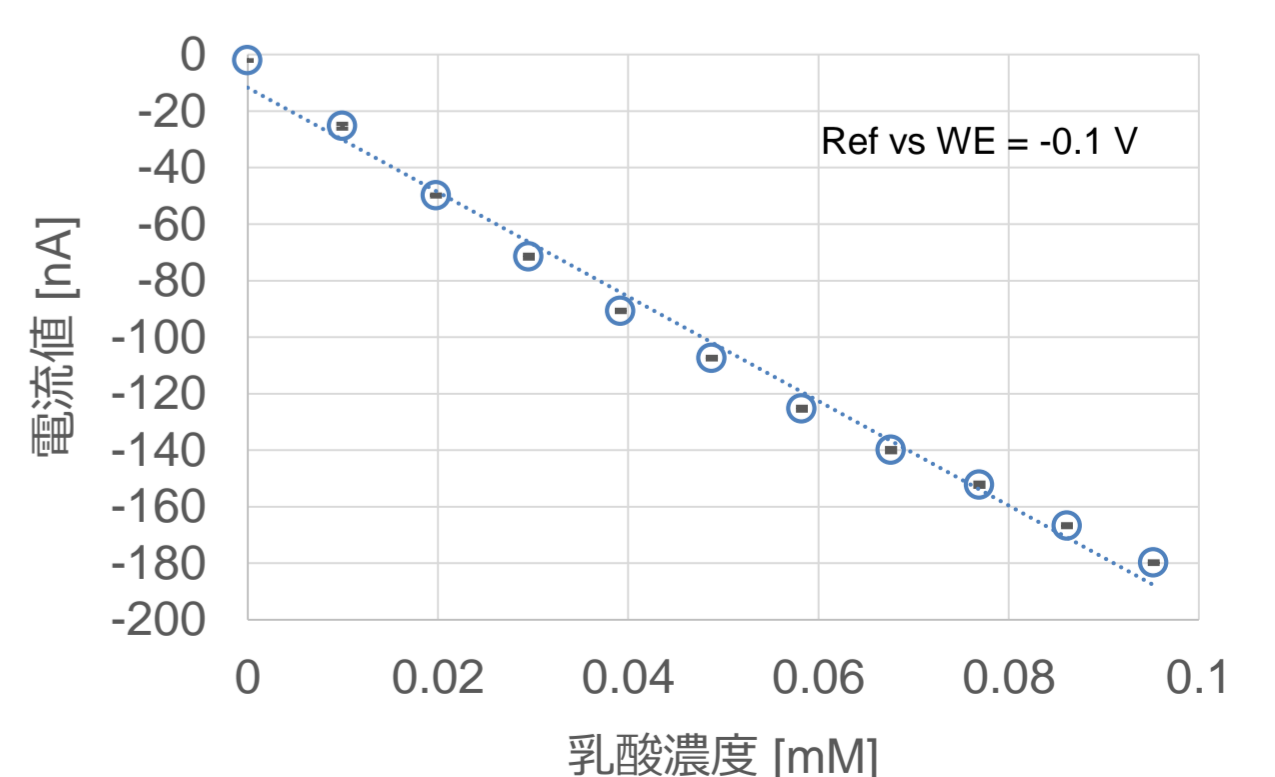
作製結果



作用極上に塗布した酵素



液中乳酸濃度と測定電流値



0.1 mM以下の低濃度乳酸の計測が可能連続測定を試みている