

課題番号 : F-14-TU-0020  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 皮膚添付型生体成分センサの開発  
 Program Title (English) : Development of skin patch type biological substance sensor  
 利用者名(日本語) : 鶴岡典子  
 Username (English) : N.Tsuruoka  
 所属名(日本語) : 東北大学大学院医工学研究科  
 Affiliation (English) : Department of Biomedical Engineering, Tohoku University

### 1. 概要(Summary)

微小な針を皮下に刺入し、皮下で微小還流を行い体外まで生体成分を回収し、計測を行うウェアラブルなモニタリングデバイスの開発を目指している。皮下での微小還流には、外径 200 μm の鍼灸針の表面に本研究室が独自で開発した非平面微細加工技術により、ポリミド製の流路を作製した微小還流針を用いる。この流路上には皮下に刺入される部分に複数の穴が開いており、皮下に留置した状態で流路に還流液を流すと、この穴を通して皮下組織内の物質は流路内に拡散する。この物質が拡散した還流液中の物質濃度を継続的にモニタリングすることにより、皮下の生体成分濃度の変動をとらえることができる。この研究の中で皮下から回収した生体成分を含む還流液中の物質濃度のモニタリングを行えるオンラインセンサの試作の際にサンドブラストを使用した。現在は、生体成分の一例として皮下と血中の濃度がほぼ同じである乳酸を計測するセンサを作製している。以下にその作製方法と結果を示す。

### 2. 実験(Experimental)

センサ部として、皮下から回収した溶液を流路内で色素溶液と混合し、その吸光度を測定するための流路の作製を行った。Fig. 1 に流路パターンと断面図を示す。皮下からの還流液は初めに透析部を通り、ここでたんぱく等が除去され、測定対象である乳酸などの物質のみが下の流路内に拡散する。その後、混合部において固定化された酵素と反応し、溶液内の物質が染色される。最後に測定部において、この流路を挟んで設置した発光素子及び受光素子により流路内の吸光度を計測することにより濃度を推定する。上側二枚のガラス板にはサンドブラスト装置により流路となる溝加工及び流入・流出口となる穴加工を行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製結果を Fig. 2 に示す。設計通りに流路を作製でき

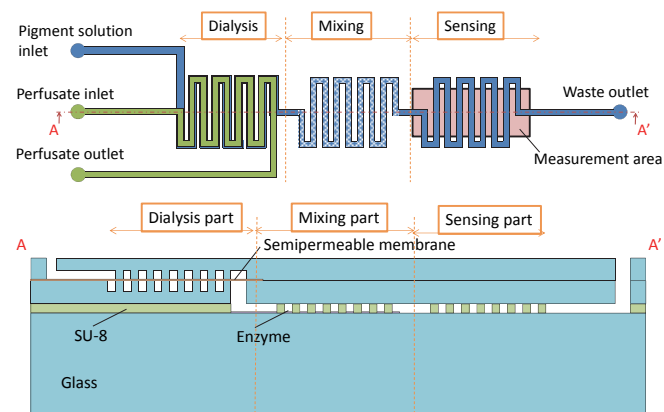


Fig. 1 Schematic view of optical sensor.

た。さらに、作製された半透膜を通して乳酸が透過し、混合部に流れることも確認した。しかし、現状の流路デザインでは混合部から測定部までの流路長さが短く、使用している乳酸染色キットの反応時間が遅いため、測定部を通り過ぎてから染色が起こってしまい、リアルタイムでの乳酸濃度計測は難しかった。今後は、より反応時間の短い乳酸染色キットを使用するとともに、流路デザインについても工夫する必要がある。

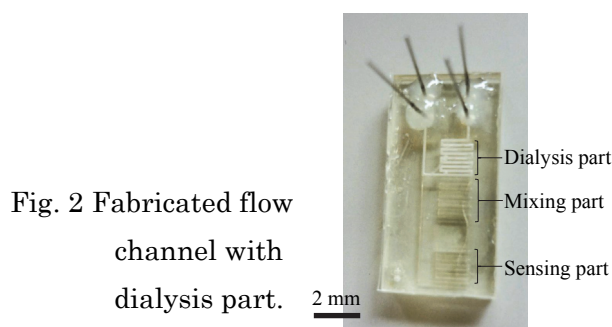


Fig. 2 Fabricated flow channel with dialysis part. 2 mm

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。