



TOHOKU
UNIVERSITY

貼る注射「ニードルポンプパッチ」によるセルフケアシステム Development of a microneedle-based pump patch

R5活動報告/Activity report · 研究成果の概要/Summary of Research Results

超高齢化，大規模自然災害，さらにコロナ渦を通して，セルフケア（各自で行う健康管理）やセルフメディケーション（自主服薬）のためのウェアラブルデバイスやパッチデバイスの充実が望まれています。本研究では，多孔質材料で作製したポーラスマイクロニードルで「ニードルポンプパッチ」を開発し，安全で簡便なワクチン投与への応用を目指しています。

昨年度は，ポーラスマイクロニードルの孔内壁への電荷固定することによって，電気浸透流による高効率なワクチン輸送が出来ることが実証できました。本年度は，固定電荷の極性を変えて電気浸透流の発生方向を逆転させ，両極を組み合わせることで，アノード・カソードから同時に薬剤投与できることを示しました。先ず、チューブ状のデリバリーシステムでメカニズムの実証を行いました（論文[1]）。更に、ニードルを用いた両極経皮投与の実験結果も得られており，現在論文投稿中です。

Through the corona pandemic, advanced wearable and patch devices are desired to be developed for self-care (health management performed by each person) and self-medication. In this research, we have developed a "needle pump patch" using porous microneedle, aiming to apply it to safe and convenient vaccine administration.

Last year, we demonstrated that highly efficient vaccine transport by electroosmosis is possible by fixing a charge on the inner wall of the pore of a porous microneedle. This year, we have shown that by changing the polarity of the fixed charge and reversing the direction of generation of the electroosmotic flow, and by combining these bipolar porous matrixes, drugs can be administered simultaneously from the anode and cathode. First, we demonstrated the mechanism with a tubular delivery system (paper [1]). Furthermore, experimental results of bipolar transdermal delivery using a needle have been obtained and are currently being submitted for publication.

[1]“Spatiotemporally controllable chemical delivery utilizing electroosmotic flow generated in combination of anionic and cationic hydrogels”

D. Terutsuki, S. Miyazawa, J. Takagi, A. Yamada, Y. Sun, H. Abe, G. Wang, M. Nishizawa
Advanced Functional Materials, 34 (2023) 2304946.

