

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

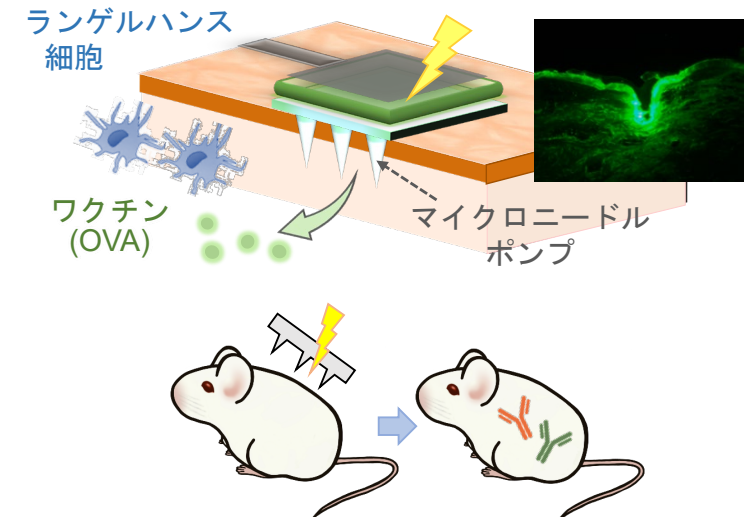
R4活動報告/Activity report・研究成果の概要/Summary of Research Results

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技術を開発し、ワクチンのモデル分子OVAの皮下への高速ポンピング効果を皮膚切片を用いて実証できました。本年度は、この技術をマウスに適用し、血中の抗体産生量を評価して、通常の皮下注射によるワクチンに匹敵する効果を確認できました（論文[1]）。さらに、台形状の「刺さないニードル」によるの促進も認められ（論文[2]）、システムの低侵襲性がさらに高まる見通しが得られました。

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 developed a charge-fixing technology on the inner wall of porous microneedles, and demonstrated the high-speed pumping effect of vaccine model molecule OVA via a skin. In this year, we applied this technology to mice to evaluate the amount of antibody produced in the blood, and confirmed an effect comparable to that of a conventional subcutaneous injection vaccine (paper [1]). In addition, it was confirmed that also a trapezoidal needle facilitates the penetration of drugs (paper [1]), prospecting the further improving in the minimally invasiveness of the vaccination system.



[1] "Intradermal Vaccination via Electroosmotic Injection from a Porous Microneedle Patch"
Journal of Drug Delivery Science and Technology, 75 (2022) 103711.

[2] "Frustoconical Porous Microneedle for Electroosmotic Transdermal Drug Delivery"
Journal of Controlled Release, 354 (2023) 694-700. (2023).