

Case Study
February 2022

超高精度3Dプリントによるマイクロニードルは、がん治療に希望の光をもたらす

化学療法は、腫瘍やがんの治療に不可欠な方法です。従来の化学療法では、主に静脈注射と血液循環によって薬剤を標的部位に送りこみます。しかし、この方法は効率が悪く、薬剤の量が少ないと治療効果が弱く、薬剤の量を上げていくと毒性が強くなり体に害を与える、という大きな矛盾があります。

科学者たちは最近、精密な3Dプリンターでマルチマイクロチャンネルマイクロニードルを作成し、化学療法薬を効率的、安全かつターゲットに送達する新しいアプローチを提案し、癌治療に新しい光をもたらしています。この研究は、「Multimicrochannel Microneedle Microporation Platform for Enhanced Intracellular Drug Delivery」というタイトルで、権威ある学術誌「Advanced Functional Materials」に掲載されました。また、この研究の臨床応用と産業化を加速させるために、会社を設立しました。

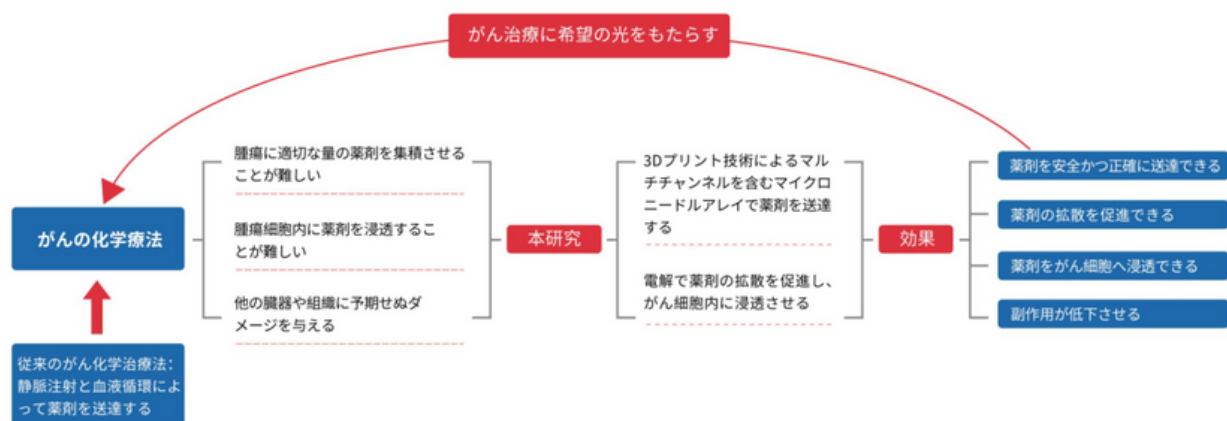


Fig. 1 研究の流れ

研究チームはまず、超高精度3Dプリント技術を使って、内部に複数のチャンネルを持つマイクロニードルアレイを作製し、このマイクロニードルを使って化学療法剤を患部に正確に送り、さらに電界を使って薬剤の拡散を促進し、がん細胞の内部に浸透させることに成功したのです。

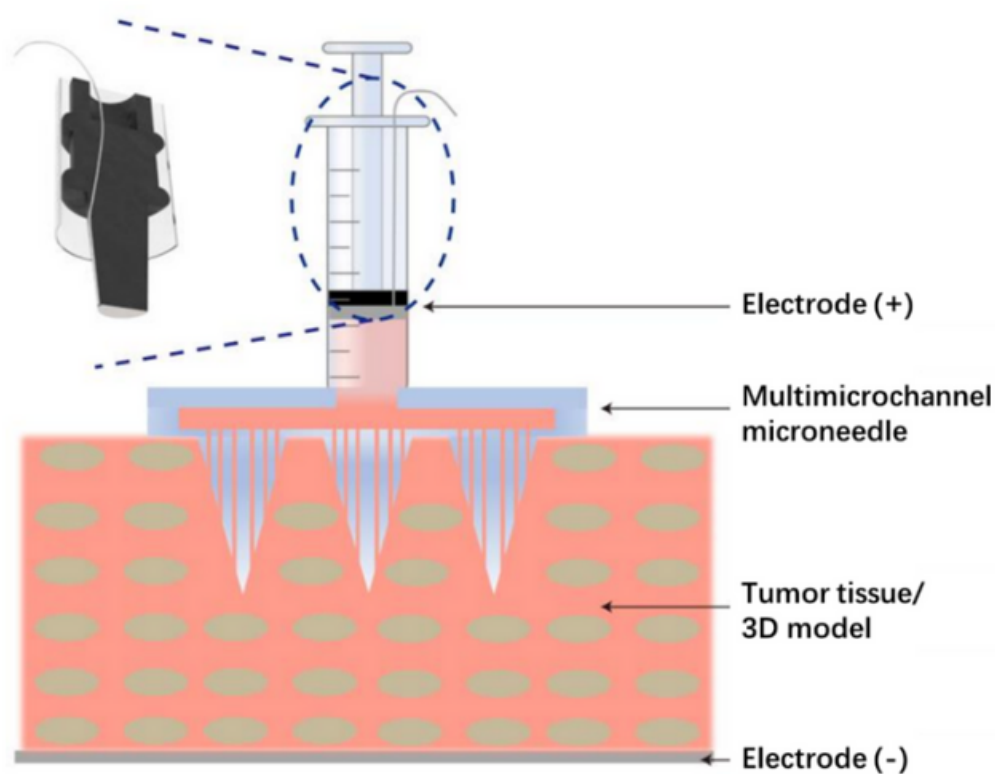


Fig. 2 薬剤送達方法の模擬図

マウスを使った実験の結果、この新しい方法の優れた点が次のように指摘されています。

1. 腫瘍内への薬物送達効率は、従来の静脈内投与法の10倍以上であること。
2. がん細胞の増殖指数（Proliferation Index）が従来の点滴法に比べて20%低い。
3. 他の臓器に大きな影響を与えない。一方、従来の静脈内投与法では、心臓、肝臓、

腎臓、腸などの臓器の質量が50%～76%減少している。

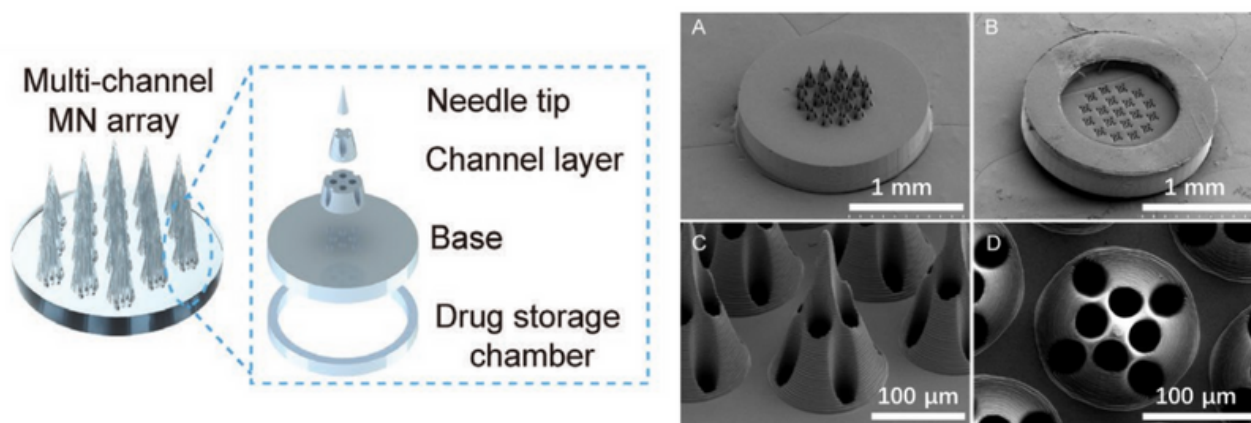
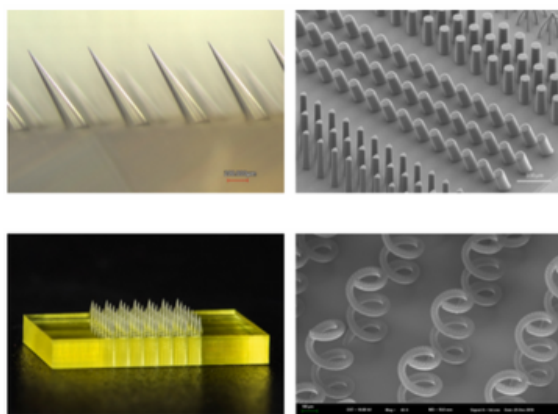
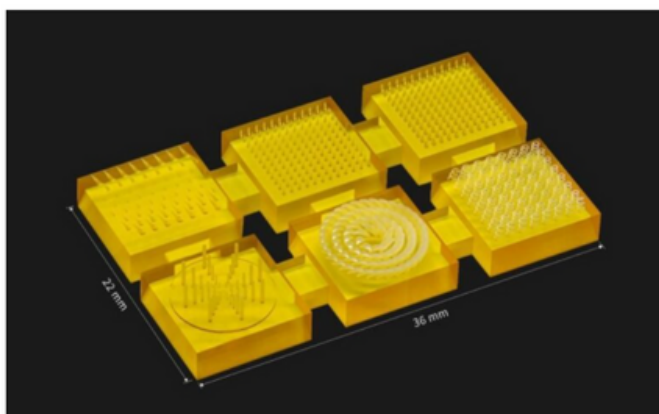


Fig. 3 マイクロニードル基底部の直径160μm、内部チャンネルの直径40μm（人間の毛髪の直径は約100μm）

本研究の特徴は、世界最先端の超高精度3Dプリンター（BMF社（BostonMicroFabrication）、microArch®S130、光学解像度=2μm）を用いて、内部に複数のチャンネルを持つマイクロニードルアレイを作製したことです。このマイクロニードルには、以下のような特徴があります。

1. 毛髪の直径よりも細い40μm、及び極めて高い精度を持つチャンネルを実現。
2. 標的部位に正確に薬剤を届け、がん細胞への薬剤浸透効率を大幅に向上させる。
3. マイクロニードルの配列は、腫瘍の大きさに応じて様々なサイズに調整することができ、よりターゲットを絞った治療が可能。

BMF社（BostonMicroFabrication）は、精密製造分野で3D造形をリードするグローバル企業であり、独自開発の3D印刷技術は、医療器具や電子部品などの製造業分野だけでなく、科学研究分野でも広く使用されています。BMF社の超高精度AM技術は、マイクロニードルや格子構造、マイクロ流体など、従来の加工方式では難しい部品の製造において特に優れています。



サンプル、ベンチマークモデルのご依頼、製品のお問い合わせは

有限会社オルテコーポレーション

〒604-8241

京都府京都市中京区釜座町22番地 ストックビル三条烏丸

TEL：075-746-6791

Email：3dunit@orute-corp.co.jp

URL：https://www.orute-corp.co.jp/bmf/

