

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	市原大輔
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	工学研究科航空宇宙工学専攻
役職名	助教
研究課題名	印刷型ブラスト波源で実現する針なし注射
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では高速粒子射出器を援用した針なし注射器の開発と工学的・医学的な性能評価とを目的としている。注射器の概要を左下図に示す。注射器は隔膜層・導電層・基盤の3層構造とし中心部には断面積が急減する領域(以下、ブリッジ部)を設けた。導電層にパルス電流を印加することでブリッジ部を瞬時にアブレーションさせ隔膜層と基盤とで囲まれた閉鎖空間内にてブラスト波(=爆風)を発生させる。その結果、隔膜層が高速で塑性変形し、ブリッジ部上にあらかじめ塗布した薬剤粒子が射出される。

昨年度まで実施してきた注射器本体の作りこみを継続して行った。作動に必要なパルス電力の抑制を目的とし従来のスパークギャップ回路からサイリスタ回路へ変更した。供給電力の低下は薬剤粒子の射出速度の低下にもつながるが、ブリッジ部寸法を小型化し単位質量当たりの投入電力を維持することでスパークギャップ回路使用時と同等の射出速度を維持できた。市販の”人肌ゲル”を用いた貫入試験では射出した粒子は左下図の通り皮下組織相当の深部まで到達していることを確認している(右下図)。さらに植物細胞に向けたプラスミド DNA の導入実験も並行して実施しており先駆的な結果も出始めている。このように本年は形態的・形質的両面から注射器としての実現可能性および遺伝子導入手法への応用可能性に関して重要な結果を得られた。

