

マイクロ流路内における生分解性粒子支援フェムト秒レーザー外来分子導入

Biodegradable-microsphere mediated optoinjection in microfluidic channel

°石井 敦浩¹、有安 和優¹、三橋 龍樹¹、Dag Heinemann²、Alexander Heisterkamp^{2,3}、寺川 光洋¹

(1.慶大院理工、2.レーザーセンターハノーバー、3.ライプニッツ大学ハノーバー)

°Atsuhiko Ishii¹, Kazumasa Ariyasu¹, Tatsuki Mitsuhashi¹, Dag Heinemann²,Alexander Heisterkamp^{2,3}, Mitsuhiro Terakawa¹

(1.Keio Univ., 2. Laser Zentrum Hannover e.V., 3.Gotfried Wilhelm Leibniz Univ. Hannover)

E-mail: terakawa@elec.keio.ac.jp

微粒子支援による超短パルスレーザーナノプロセッシングは、無機材料のレーザーアブレーションだけでなく、近年では生体や細胞等を対象とした研究の広がりをみせている。細胞を対象とした研究では、細胞膜近傍に微粒子を配置して非集光のレーザーを照射することで、多数の細胞への細胞膜穿孔と外来分子導入が実現している。

本研究では、生分解性ポリマー微粒子と近赤外フェムト秒レーザーの相互作用を利用し、マイクロ流路内を移動する細胞への外来分子導入を試みた。図 1 (a) に実験構成図を示す。生分解性ポリマー微粒子を細胞膜に結合した培養ヒト上皮癌細胞 (A431 細胞) と導入分子である蛍光分子をマイクロ流路内に流し、フェムト秒レーザー (中心波長 800 nm, レーザーフルエンス 0.1-0.7 J/cm²) を照射した。乳酸・グリコール酸共重合体 (poly(lactic-co-glycolic acid), PLGA) 微粒子ではポリ乳酸 (Poly lactic acid, PLA) 微粒子よりも高い細胞内導入効率が得られた (図 1 (b))。これは、屈折率の高い PLGA 微粒子では PLA 微粒子よりも高い集光強度が得られることが原因であると考えられる。高い増強度によりレーザーの入射強度を低くすることが可能であり、マイクロ流路の損傷軽減も期待できる。マイクロ流路内での外来分子導入を含む細胞操作技術は、細胞の分析や *ex vivo* の骨髄細胞や肝細胞への遺伝子導入等の応用が期待される。

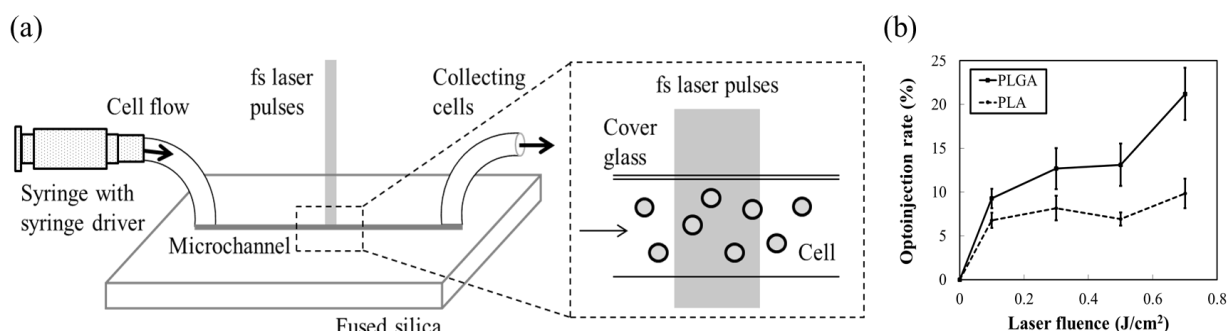


図 1 (a) 実験構成図、(b) 浮遊状態の A431 細胞を対象とした蛍光分子の細胞内導入効率。