

生化学試料の微小位置選択的 化学修飾方法

首都大学東京

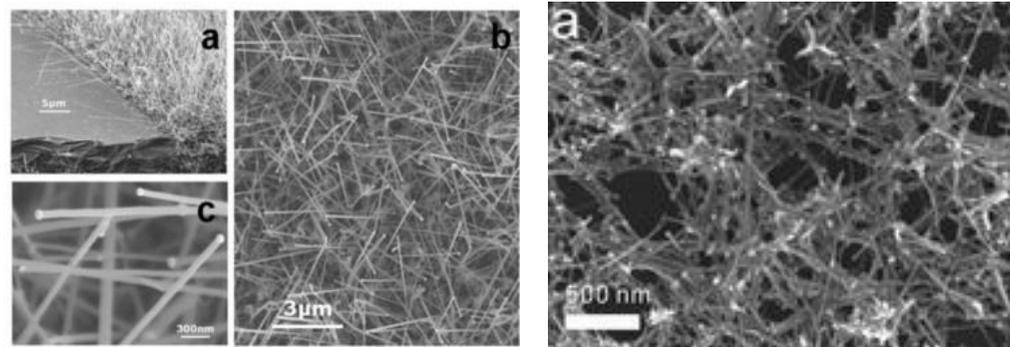
都市環境学部 環境応用化学科

教授 内山 一美

2019年8月27日

従来技術とその問題点1

既に実用化されているナノワイヤー生成法では、
狙った位置にワイヤーを配置できない
任意のナノワイヤーが作成できない
等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。



シリコンナノワイヤ 銀ナノワイヤ

従来技術とその問題点2

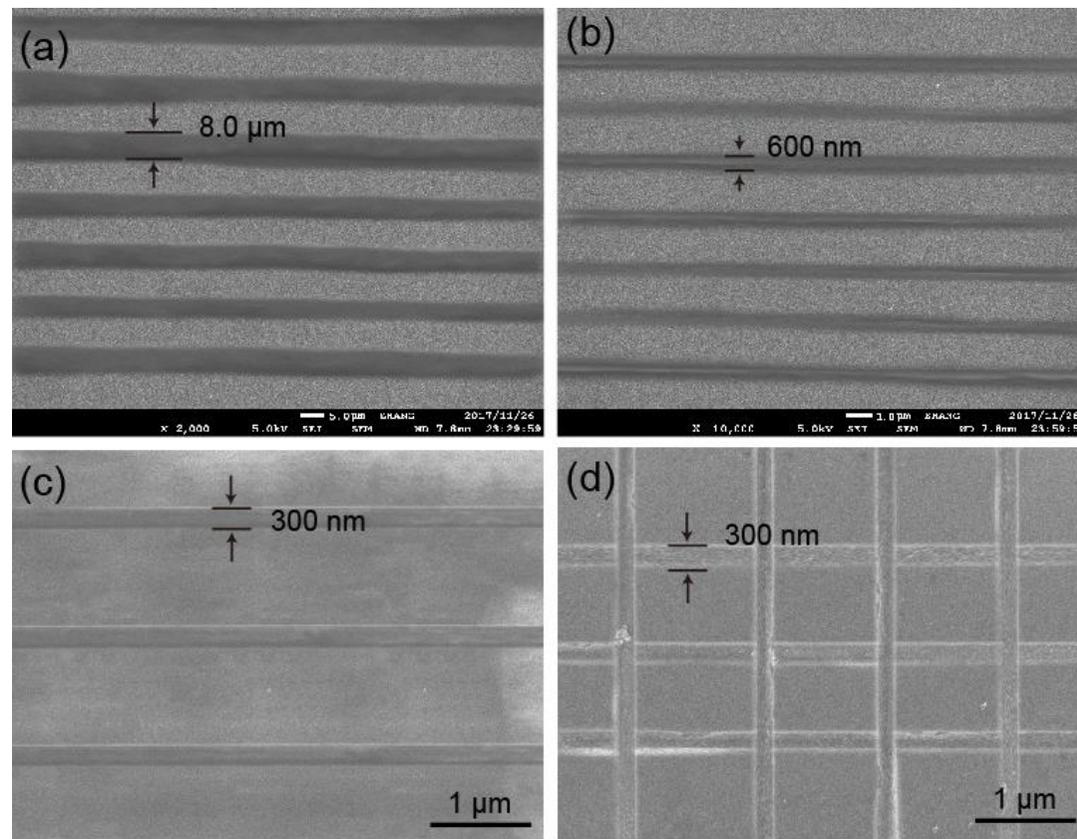
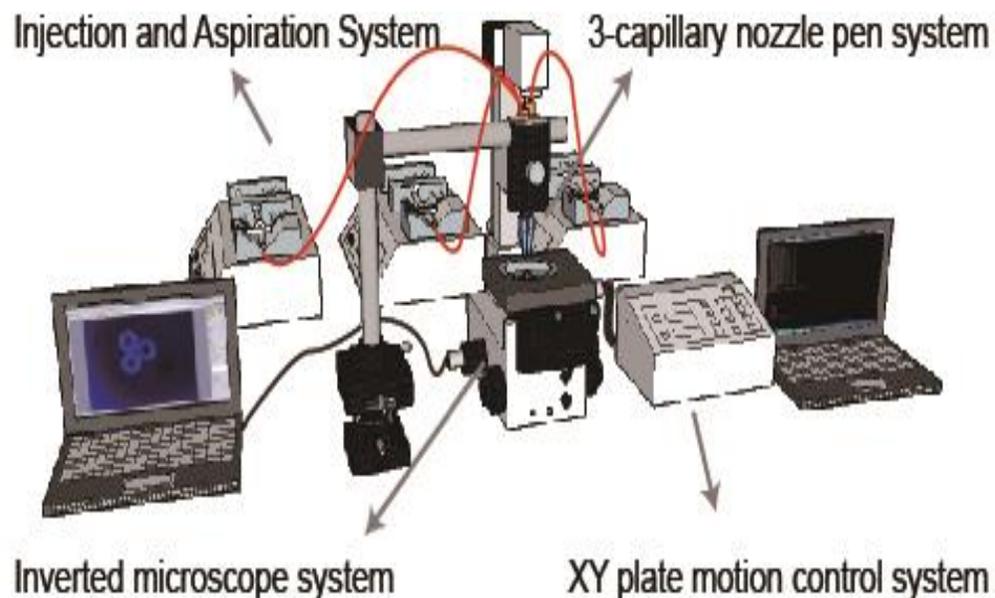
既に実用化されている単一細胞操作では、
細胞の付着力が測定できない
単一細胞の部分切除, 塗り分けができない
等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

新技術1の特徴・従来技術との比較

- 従来技術の問題点であった、1本のナノワイヤーを位置選択的に生成することができる。
- 従来はナノワイヤーのバルクでの使用に限られていたが、任意のナノワイヤーが任意の位置に作成可能となった。
- 本技術の従来の方法ではなし得なかったナノデバイスの作製ができる。

新技術1の構成

1本のナノワイヤーを位置選択的に生成することができる。



本法により描画した種々のナノワイヤー
(a) (b) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ナノワイヤーアレイ (c)
銀ナノワイヤーアレイ.(d) 格子状に配置
した銀ナノワイヤー

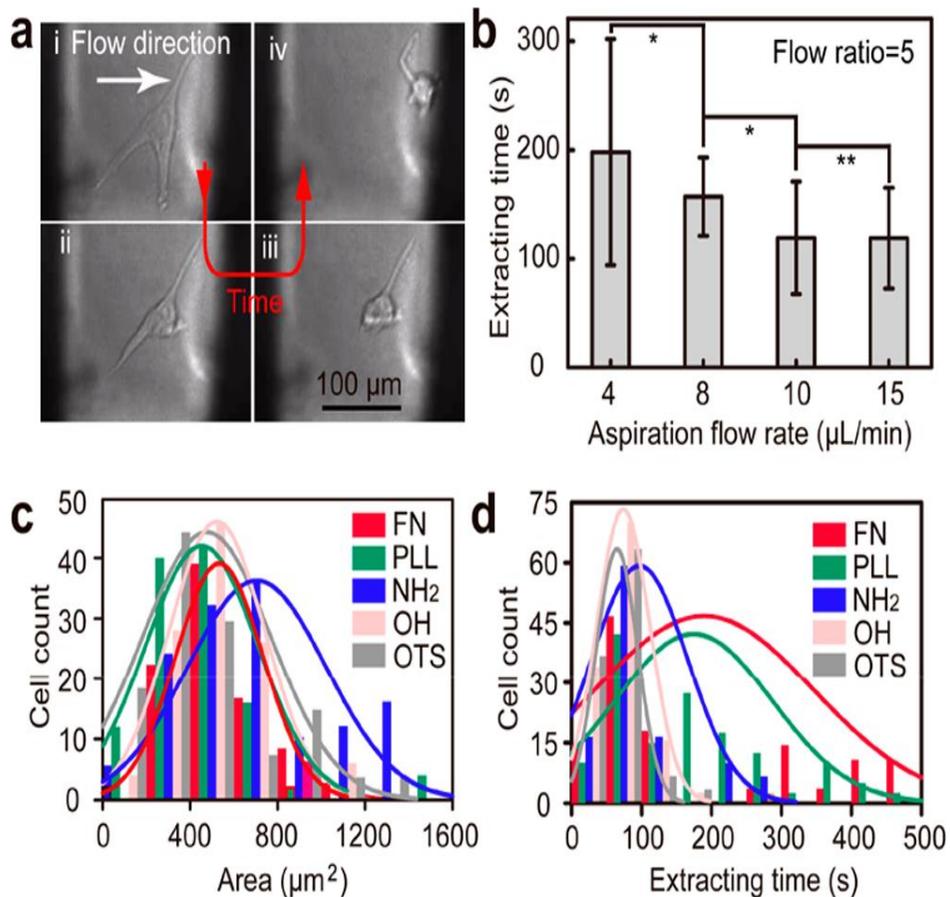
ナノワイヤー描画装置

新技術2の特徴・従来技術との比較

- 従来技術では単一細胞の操作は、事実上不可能であった。
- 培養細胞の付着力の測定は経験的に行われていたが、本技術により定量的に評価できるようになった。
- 本技術の従来の方法ではなし得なかった単一細胞操作，異同識別ができる。

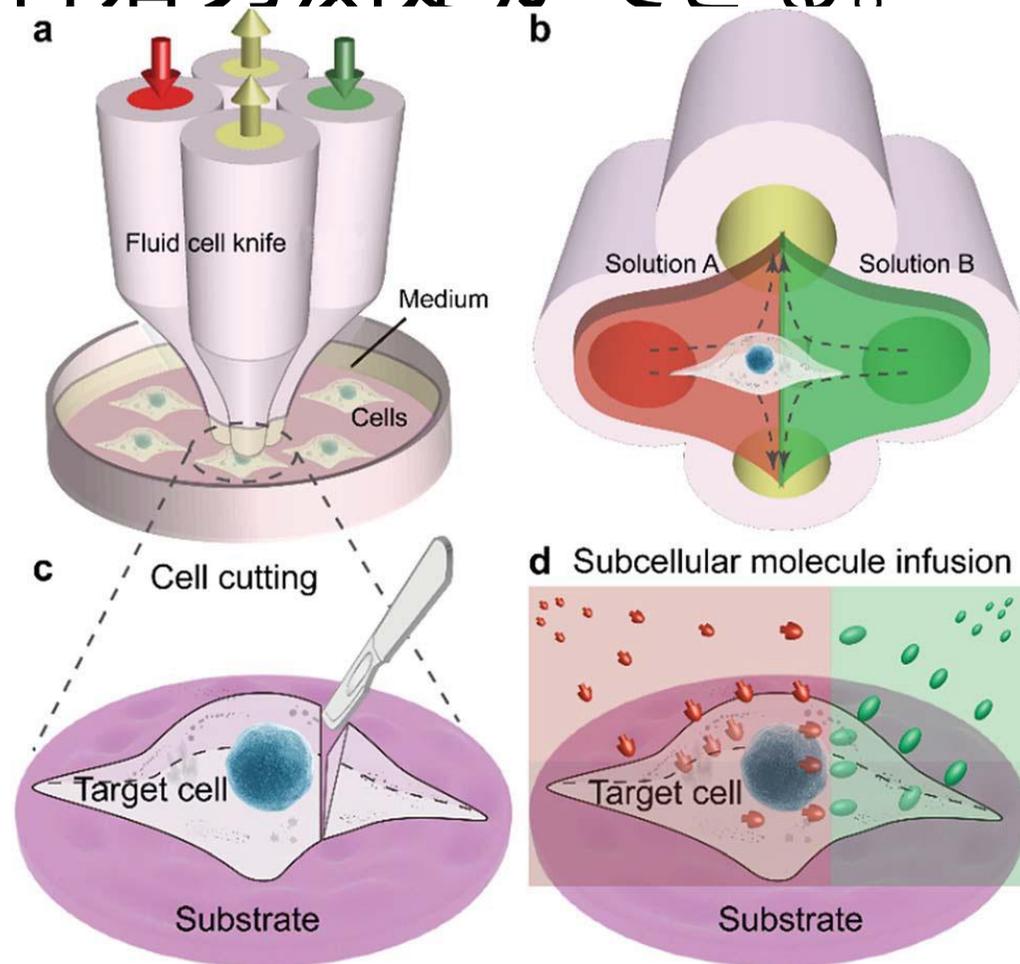
新技術2の構成

- 単一細胞の部分操作，付着力測定ができる。



単一細胞の付着力測定

- (a) 細胞の移動の様子 (b) 細胞の剥離時間と吸引流量 (c) 種々の材料表面と細胞面積 (d) 種々の材料表面と剥離時間

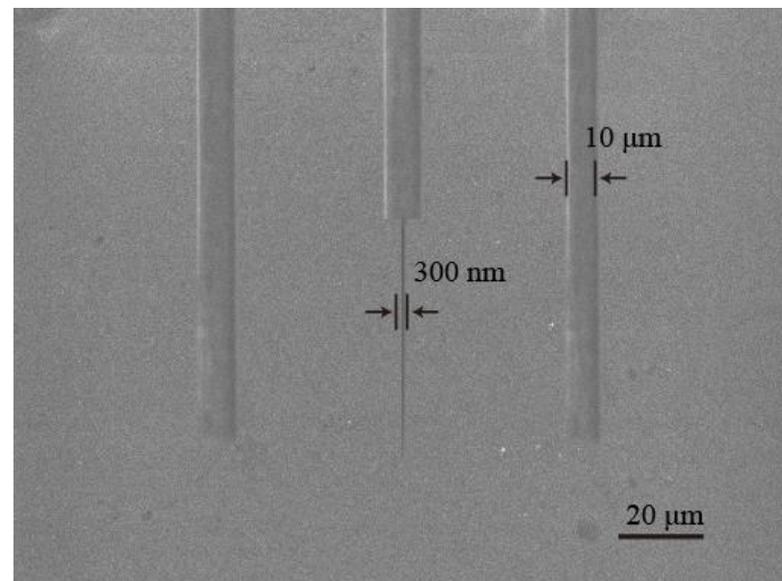
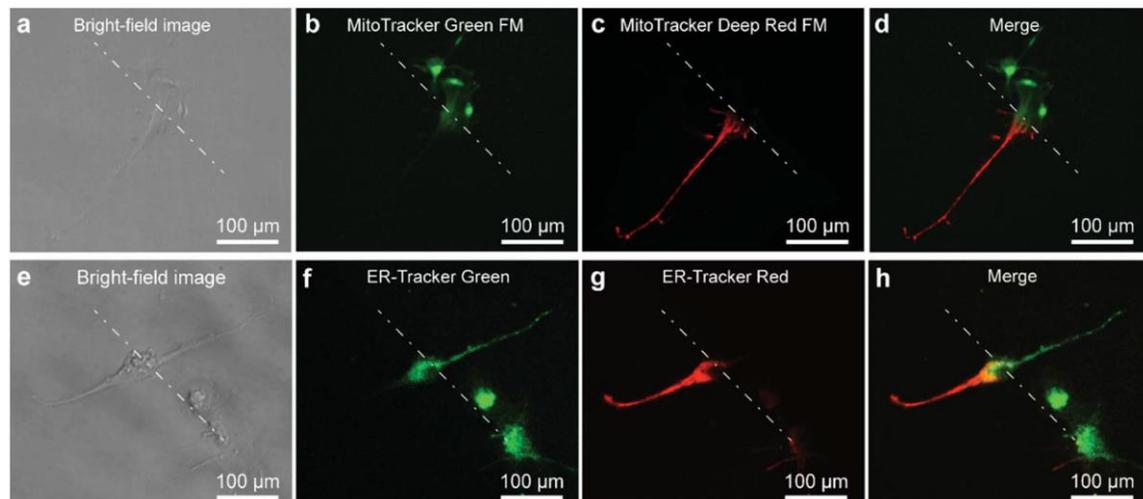


単一細胞用セルナイフ

- (a) 構造と流体制御 (b) 細胞部分操作の流体制御の原理 (c) 単一細胞の部分切除 (d) 単一細胞の部分的試薬導入

想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、ノズル及び制御システムの精密化が必要がある。
- 今後引き続き多くのブレイクスルーが必要であるが、以下の用途が予想される。
- ナノ3Dプリンタの実現
- 細胞群からの1つの以上細胞の検出
- 単一細胞操作



実用化に向けた課題

- 現在、ナノワイヤー，マイクロワイヤー 細胞の部分切除，付着力測定が可能なところまで開発済み。しかし、精密位置合わせが未解決である。
- 今後、新規微細ノズルについて実験データを取得し、材料表面，細胞に適用していく場合の条件設定を行っていく。
- ノズルの位置精度を数十nmまで向上できるような技術を確立する必要がある。

企業への期待

- 安定なナノ描画については、ノズル作製技術と描画装置の改良により克服できると考えている。
- 精密マイクロ加工の技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- 細胞操作技術を開発中の企業、ナノデバイス分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：
微細パターンニング用表面化学処理装置
- 出願番号：
特願2015-500038（2013.2.14出願）
特許5956053（2016.6.24登録）
- 出願人： 島津製作所、首都大学、早稲田大学
- 発明者： 内山一美、中嶋秀、楊明、曾湖烈、
菅原義之、西本尚弘

お問い合わせ先

首都大学東京

都市環境学部 環境応用化学科

教授 内山 一美

TEL 042-677-2835

FAX 042-677-2821

e-mail uchiyama-katsumi@tmu.ac.jp