

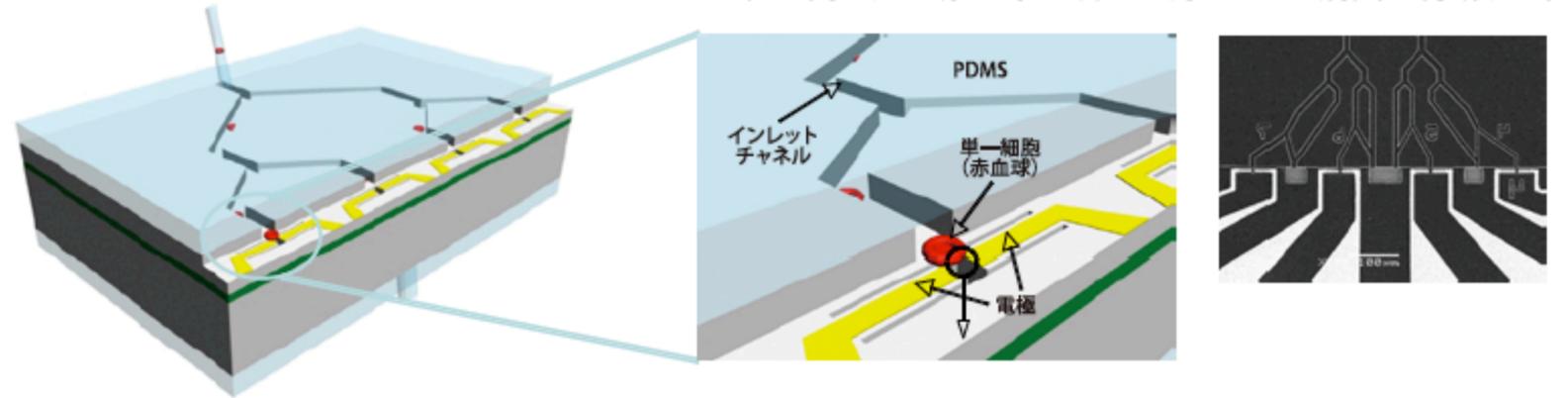
# マイクロ/ナノ加工で作る安価・高感度の小型POCT (Point of Care Test) バイオセンサーチップの実現を目指して。 単一細胞分析チップ

MEMS技術を用いてマイクロチップ上に化学やバイオの実験操作を集積する“マイクロ化学システム及びバイオMEMS”の重要性は広く認識されており、既に実用化になっている技術もある。また、ナノ・バイオテックの融合技術を医療、環境、食品など極めて広い産業分野にわたり本格的実用化させることは、今後の大きな課題であり非常に重要である。そして、我々は、高機能化・高集積化のバイオセンサーチップの実現を目指し、トップダウンアプローチや自己組織化を利用するボトムアップアプローチ手法を融合したナノ構造の製作とマイクロ流路デバイスを用いたバイオセンサーチップの開発を行っている。

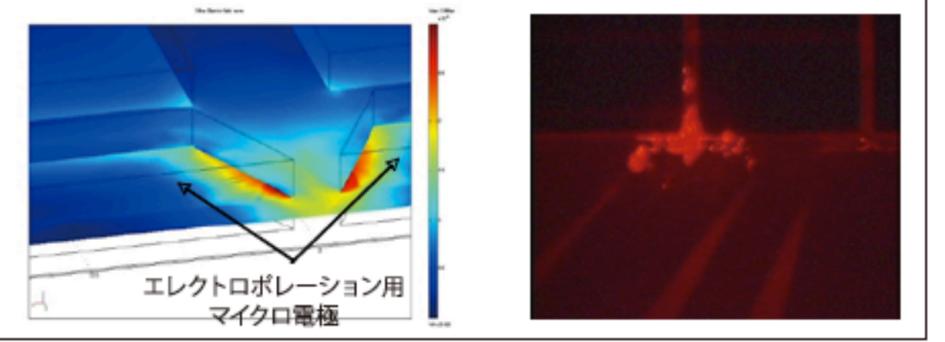
研究例として、単一細胞の電気・物理的特性を測るMEMSデバイスの製作に成功している。機械的に動作するマイクロプローブによって単一細胞(赤血球等)を捕捉し、さらに細胞の物理的変形と電気的特性の関係についてセンシングする試みが進められている。マイクロ流路から流れきた単一細胞を、ツイン(二つの)カンチレバーの間に捕捉する。上下に動くツインカンチレバーの電極によって、その細胞の電気的なインピーダンス信号の計測と同時に、細胞の機械的な弾性力を評価することができる。このデバイスを用いて、赤血球などの単一細胞から得られた物理的パラメータを網羅的に解析することで、疾患の病因解明などにつながると期待されている。最近、細胞中にDNA、その他の分子を入れる高効率エレクトロポレーション(電気穿孔法)マイクロチップや低コストで高スループットの使い捨てができる新しいDNA検出用ナノチャンネルの製作にも成功した。

## 単一細胞(特に、赤血球)の電気・物理的特性を測るMEMSデバイスの開発

2つの電極の間を通る赤血球の硬さを測ることで病気を判断する。



細胞中にDNA、その他の分子を入れる高効率エレクトロポレーション(電気穿孔法)マイクロチップ



## 研究の将来像

これまで製作されてきたマイクロチップの殆どは研究室の中で、高度な設備や研究者を必要とする技術しか実現できず、Chip in a Labと言える状況であったが、今後、マイクロ・ナノスケール特有の物理・化学現象に基づく自己組織化機能、自動ソーティング技術と高感度センシングと情報処理電子回路等を一つのチップ上に集積し、真にポータブルな計測・分析チップを実現すれば、学術研究用生体試料分析チップ、医療診断チップ、救急医療チップ、環境分析チップ等への幅広い応用が可能となる。

協力：東京大学生産技術研究所 金研究室