

# 微小分析システムを実現する マイクロポンプMEMS

筑波大学 数理物質系  
物性・分子工学専攻  
教授 鈴木 博章

平成31年1月29日

# 背景

医療、食品、環境、細胞工学等の分野で、微量なサンプルでその成分を定量できる分析チップや、微量溶液を操作する実験ツールが要望されている。特にポイントオブケア等の応用には、携帯性が求められる。

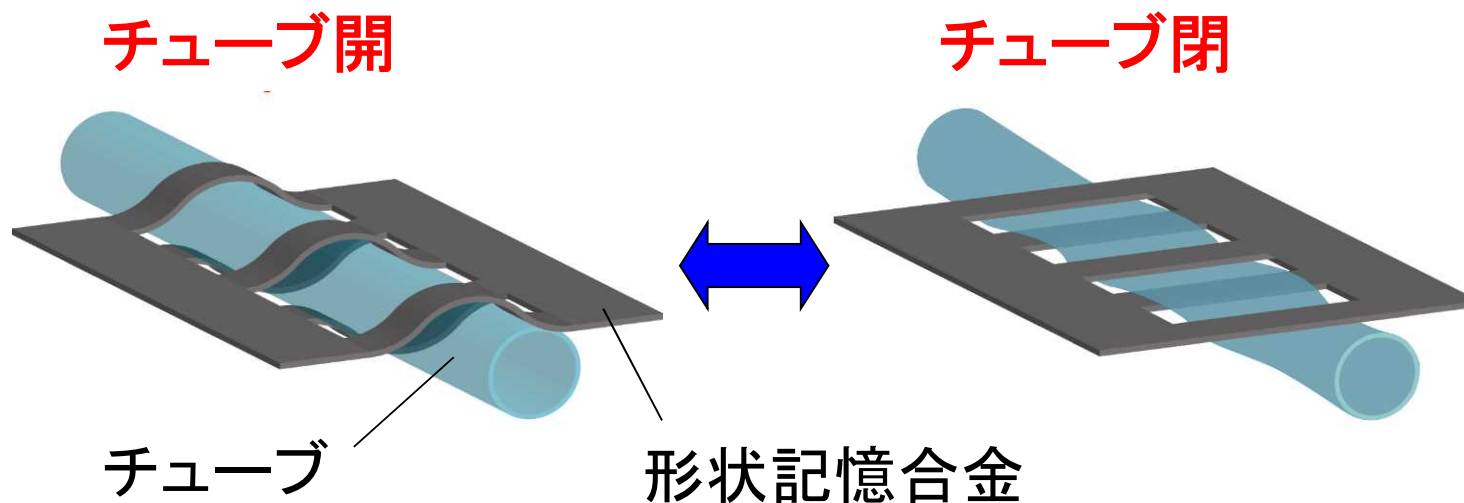
これを実現するために、微細加工技術を用いた微小化が進められている。

## 従来技術とその問題点

実験室では、マイクロシリンジポンプ等が用いられるが、前記の目的のためには、これらの送液用デバイスをいかにコンパクトにするかが課題であった。

マイクロポンプを微小化する試みはこれまでもあるが、構造、動作が複雑になりがちであった。

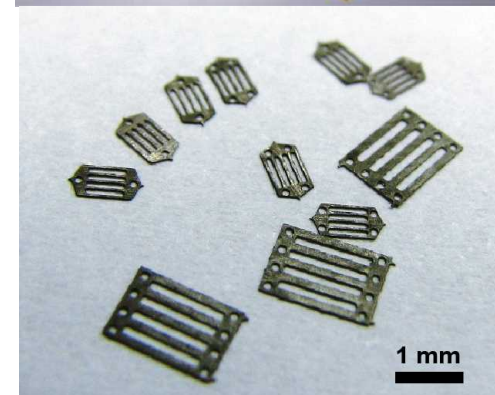
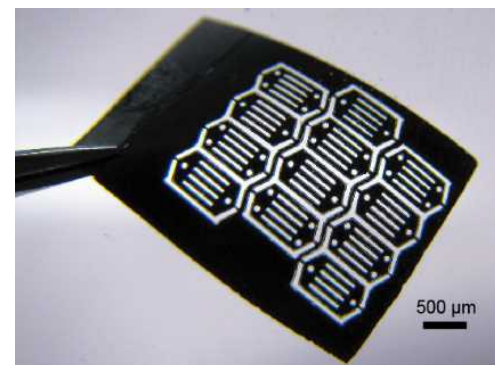
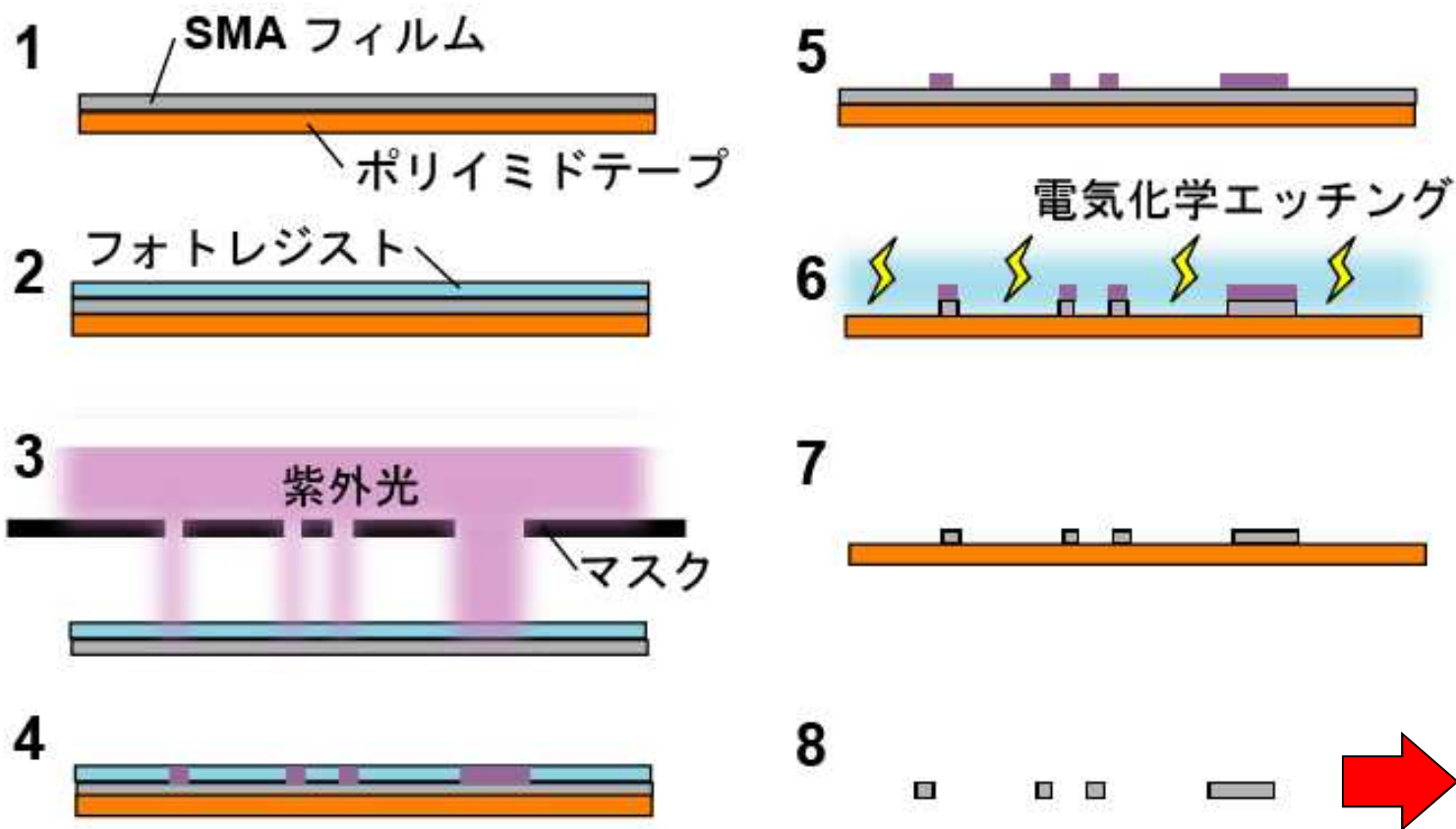
# 構造と動作原理



- 形状記憶合金に通電してジュール熱で加熱し、記憶させておいた平坦形状に変形（加圧）
- 加熱をやめ、チューブの弾性力で元に戻す（減圧）

# 加工方法

形状記憶合金 (Ti-Ni) シート (厚さ50  $\mu\text{m}$ ) を加工



# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来のマイクロポンプでは、その構造・機能が複雑になりがちで、実用化に障害となることが多かった。
- 我々のマイクロポンプでは、形状記憶合金の使用により、構造・機能の単純化を目指した。

## 想定される用途

- 本技術は微小流路中での微量溶液（ナノリットル、ピコリットル）の送液に使用可能である。
- 加圧だけでなく、減圧もできるので、例えば血液の超低侵襲サンプリングなどにも用いることができる。

## 実用化に向けた課題

- このマイクロポンプは構造、動作がシンプルであるため、動作は問題なく行える。しかし、現状では、形状記憶合金の冷却を空冷で行うため、吸引が速くはない。この点を以下に改善するかが課題である。
- 実装方法は冷却の問題とも関連している。これについての検討も場合によっては必要である。



## 企業への期待

- 本技術の応用分野は広く、求められる技術も多様である。したがって、一社だけで想定される応用範囲をカバーするのは容易ではない。異業種その他企業とも柔軟に連携していただき、実用化まで進めていただけることを期待している。
- 国内だけではなく、海外、特に発展途上国での展開の可能性も検討していただきたい。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : マイクロポンプおよび送液制御装置
- 出願番号 : 特願2010-96171
- 出願人 : 筑波大学
- 発明者 : 鈴木博章、宮崎修一、  
佐々文洋他

# お問い合わせ先(必須)

**筑波大学**

**コーディネーター 永井 明彦**

**TEL 029-859-1498**

**FAX 029-859-1693**

**e-mail [nagai.akihiko.fn@un.tsukuba.ac.jp](mailto:nagai.akihiko.fn@un.tsukuba.ac.jp)**