

マイクロ流路を利用した超簡単マイクロアレイ

東京大学生産技術研究所 助教授 竹内昌治

大学院生 陳 偉雄 (タン ウエイヒョン)

微小な粒子や液滴、細胞などをマイクロ流路へ流すだけでアレイ状に配列するチップを開発した。1月22日から行われる微小電気機械システム(MEMS)国際会議にて発表される。

開発したチップは、PDMSと呼ばれるシリコンゴムをガラス基板からなり、内部に図1および図2のようなマイクロ流路が形成されている。図のような特殊な形状によって流量の大小を調整され、流れの中に存在する物質をトラップすることができる。一度、トラップすると、その周りの流量が変化し、後方から来た物質は、トラップされた物質をよけて、先に進む(図3)。

この方法によって、直径15ミクロンのプラスチックビーズ、80ミクロン程度のアルギン酸ゲルビーズ、油の中に存在する直径100ミクロン液滴等を、瞬時にアレイ状に配置することが可能となった。流路のサイズを調整することによって、さらに1細胞レベルのトラップできる可能性がある。

さらに、トラップした領域にレーザを集光させると、熱によってバブルが発生し、これによってトラップされていた物質が押し出されるため、一度トラップした物質を外部に取り出すことができる。

細胞や表面修飾されたビーズをアレイ状にならべ、個々の挙動(薬剤耐性やタンパク発現等)をスクリーニングする方法は生化学、細胞生物学では一般的に用いられているが、細胞やビーズを一個レベルでアレイにし、解析した後、望みのものだけを取り出すことは難しかった。今回のデバイスは、サンプル溶液を流路に流し込むだけで、流路内の物質をアレイ化でき、解析後、バブルによって容易に取り出すことができる。極微小の溶液反応や一細胞レベルでの実験などへの応用が考えられる。

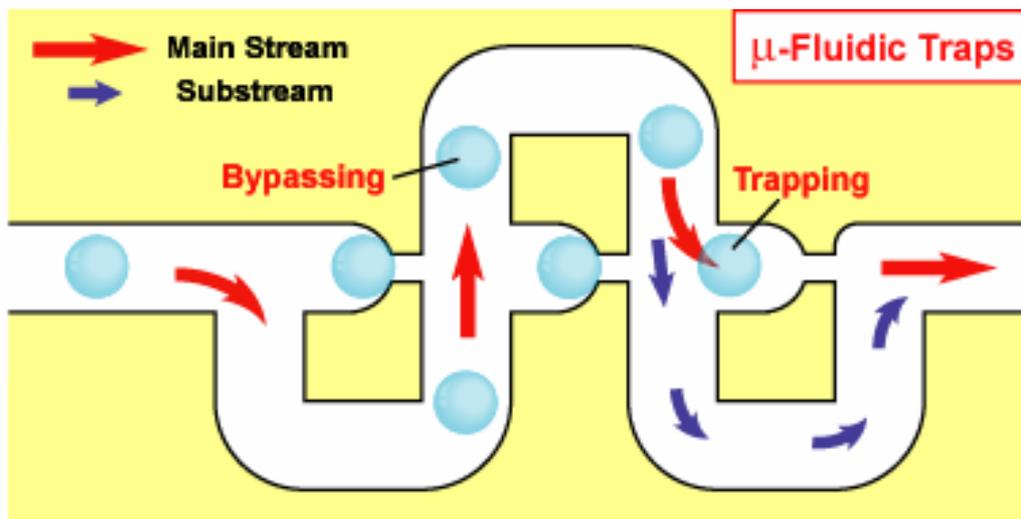


図1：流路の模式図

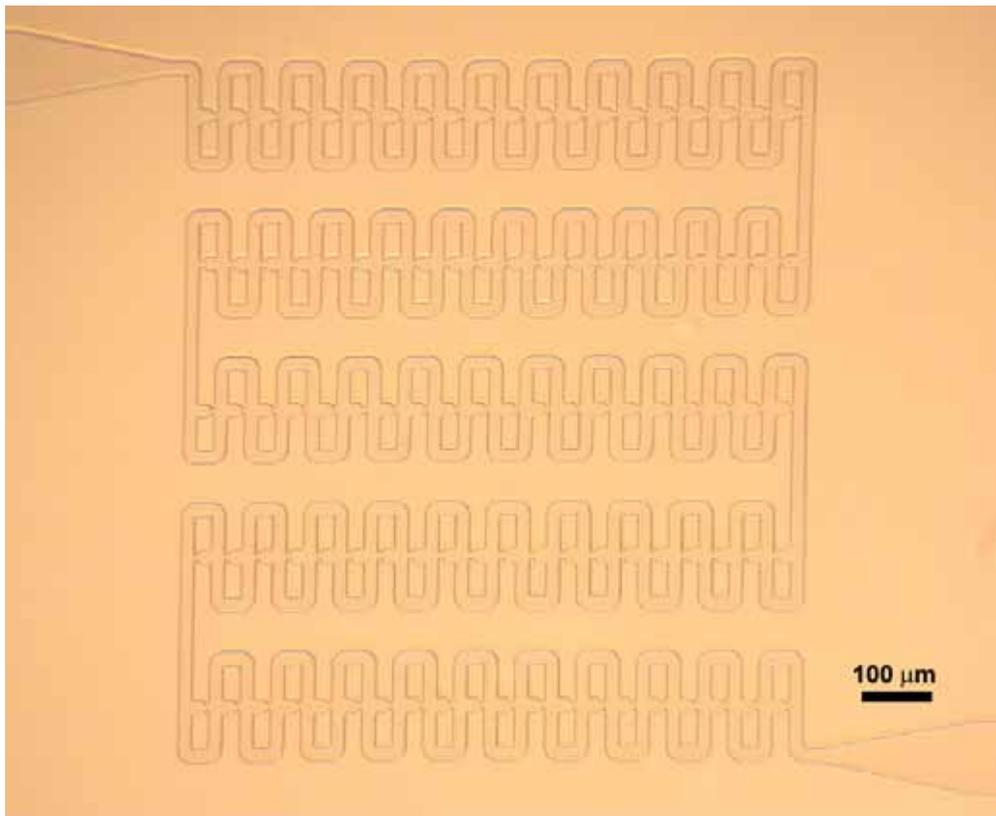


図2：流路の上部写真

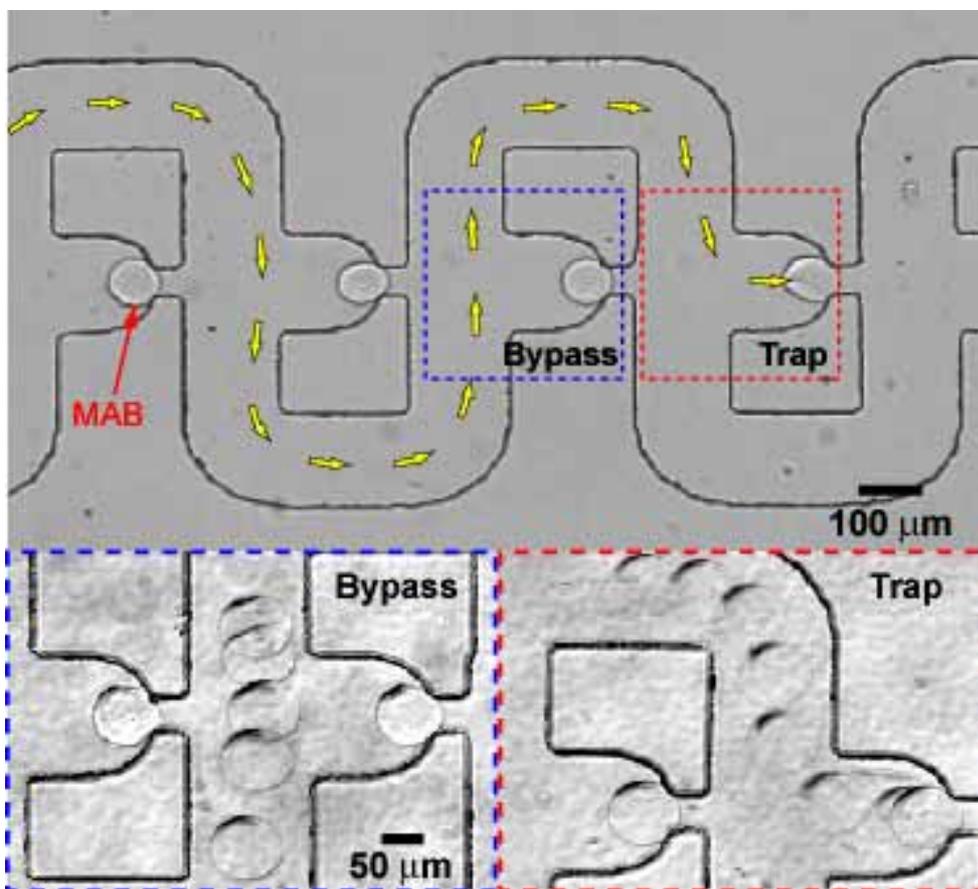


図3：トラップ&リリース