

利用課題番号 : F-13-KT-0125  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名 (日本語) : 微小管運動アッセイ用マイクロ流体デバイスの製作  
Program Title (English) : Fabrication of microfluidic device for microtubule motility assay  
利用者名 (日本語) : 中原 佐  
Username (English) : Tasuku Nakahara  
所属名 (日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Kyoto University

### 1. 概要 (Summary) :

本研究は、微細加工による微小流体デバイスと生体分子モータ・微小管運動による分子操作技術の一つのチップ上に集積化し、効率的な分子操作・分離システムを構築することを目的とする。これまでに、微小流体デバイスの作製、微小管への分子付加技術の確立、そして電場印加による微小管運動軌跡の評価を行った。Fig. 1 に提案するデバイスの概念図を示す。

### 2. 実験 (Experimental) :

電子線描画装置、レーザー描画装置、あるいはフォトリソグラフィを併用することによって、幅  $2\ \mu\text{m}$ 、高さ  $2\ \mu\text{m}$  の流路構造を石英ガラス基板上に作製した。これらの石英ガラスを、水ガラスを間に挟むことで別の基板と接合し、閉じた流路構造を作製した。接合の際は、基板の洗浄工程と表面状態、塗布する水ガラスの濃度の影響を評価することで最適な接合条件を検討した。具体的には、基板の洗浄工程において、ピラニア溶液  $180^\circ\text{C}$  に 2 h 浸漬し、十分に基板表面を洗浄した。洗浄後、基板表面に残った水分を除去するために、脱水ベークとしてホットプレートを用いて  $120^\circ\text{C}$ 、5 min ベークを行った。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

水ガラスの濃度に関しては、2 wt%と 10 wt%を用いて接合を試みたが、2 wt%のものでは上手く接合が出来なかった。これは、水ガラスの濃度が薄く、十分な接着力が得られなかったためだと考える。水ガラス 10 wt%を使用したとき、再現性の良い接合条件を得ることができた。微小管運動アッセイについても、電界中で、微小管の運動を観察することに成功した。

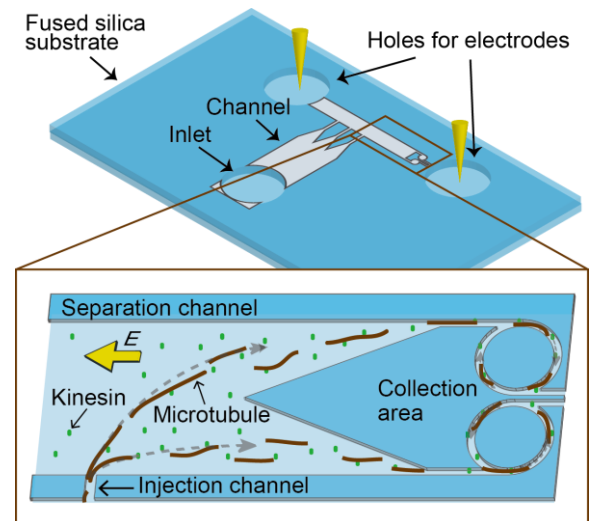


Fig. 1 Schematic picture of proposed device

### 4. その他・特記事項 (Others) :

本研究は JSPS 科研費 25600060 の助成を受けたものです

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

(1) Tasuku Nakahara, Naoto Isozaki, Suguru Ando, Nagendra Kumar Kamisetty, Hirofumi Shintaku, Hidetoshi Kotera, Ryuji Yokokawa, "Fabrication of a Perfusable Glass Microfluidic Channel for Microtubule Manipulation using an Electric Field," IEEJ Transactions on Sensors and Micromachines, Vol. 134 No. 3, pp. 64-69, 2014

(2) 中原 佐, 磯崎 直人, 安藤 駿, Nagendra Kumar Kamisetty Kumar, 新宅 博文, 小寺 秀俊, 横川 隆司, "電場による微小管運動方向操作のための流体デバイスの作製", 化学とマイクロ・ナノシステム学会第 27 回研究会, 仙台, 2013 年 05 月 23 日~2013 年 05 月 24 日

(3) 中原 佐, 磯崎 直人, 安藤 駿, Nagendra Kumar Kamisetty Kumar, 新宅 博文, 小寺 秀俊, 横川 隆

司, “電場印加による微小管操作のためのデバイス作製” 第 30 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム, 仙台, 2013 年 11 月 05 日~2013 年 11 月 07 日

(4) Tasuku Nakahara, Naoto Isozaki, Suguru Ando, Nagendra Kumar Kamisetty, Hirofumi Shintaku, Hidetoshi Kotera, Ryuji Yokokawa, “Microtubule manipulation by an electric field in a fused silica channel,” Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (Micro TAS 2013), Freiburg, Germany, Oct. 27-31, 2013.

6. 関連特許 (Patent) :

なし。