

安全な光治療・光細胞機能操作を可能にする ナノバイオ界面の創製

生活資材開発課 高田耕児

富山県立大学 村上達也

1. 緒言

近年、ナノテクノロジーの進歩に伴い、様々な光応答を示すナノ材料が生み出されている。これら光応答性ナノ材料は、高い時間・空間分解能で患部を攻撃する等の革新的な光治療を可能にすると期待されている。しかし、光応答性ナノ材料は凝集しやすい、細胞等に悪影響を与えるなどの問題を抱えている。富山県立大学では、血清タンパク質-脂質複合体が光応答性ナノ材料の表面修飾物質として有用であり、凝集および細胞への悪影響という問題を解決できる可能性があることを明らかにしてきている。産技研では、血清タンパク質-脂質複合体で修飾された光応答性ナノ材料を効率的に作製するためのマイクロ流路デバイスの開発を行った。

2. 実験

チップの構造を図1に示す。3本の流路から1本の流路に合流させることでマイクロボルテックスを発生させて急速混合する。このチップに送液するための送液デバイスを新たに開発した(図2)。このデバイスの改良点を次に示す。まず、従来はシリンジポンプを用いて送液していたが、流れに乱れが生じて効率的に混合できないという問題があった。そのため、図には示していないが、小型窒素ボンベまたはコンプレッサーを接続し、その圧力によって送液するシステムに変更した。これによって安定した送液が可能となった。また、顕微鏡で混合の様子を観察したいというニーズがあるため、送液デバイス自体を倒立型顕微鏡に設置できるようにして、観察しながら送液できるようにした。

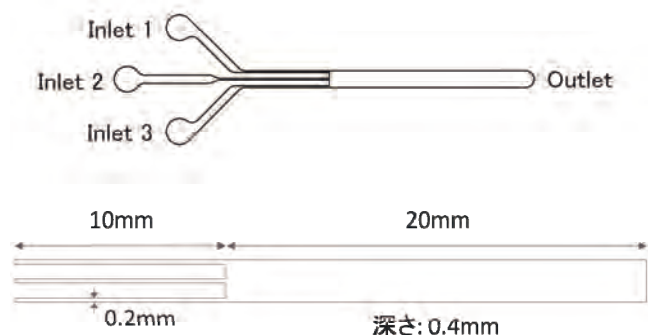


図1 チップの構造

(上) 全体図、(下) 流路(合流部)の寸法

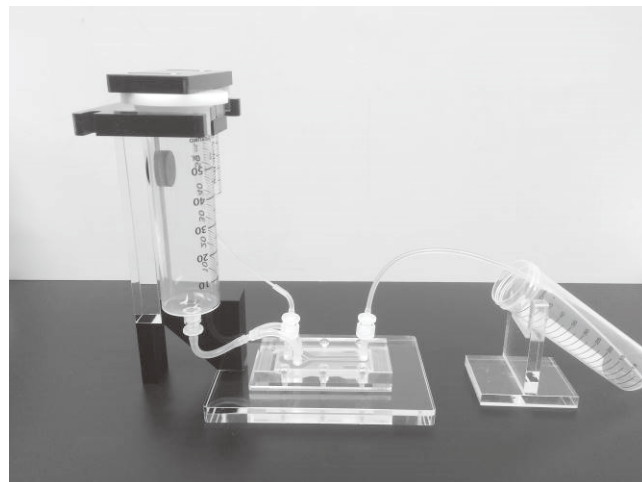


図2 送液デバイス

その他、チップとチューブをつなぐコネクタが、チップから外れることがあったので、コネクタをチップホルダで押さえる方式に変更した。さらに、チップについても新たなものを設計した。従来3つの入口から入った試料が合流して急速混合したものを1つの出口から回収する構造であったが、急速混合後の液体をさらに分離して複数の出口から回収することにより、より生成物の純度を高めることができると予想されるため、出口が複数のチップを新たに設計した。

3. 結言

血清タンパク質-脂質複合体で修飾された光応答性ナノ材料を作製するための送液デバイスを改良した。また、チップやチップホルダの開発やその準備を進めることができた。これにより来年度以降、マイクロ流路デバイスで光応答性ナノ材料を作製する研究を効率的に進めることが可能となった。

参考文献

1) Kim *et al.* ACS Nano 2013; 7(11): 9975-83

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17H03047 の助成を受けたものです。