

課題番号 : F-14-RO-0048
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ウイルス濾過膜の濾過機構可視化のための、濾過膜断面パターンを反映したデバイス開発
Program Title (English) : Development of micro fluidic device based on the hollow fiber cross section to visualize the filtration mechanism
利用者名(日本語) : 井上雅晴
Username (English) : M. Inouye
所属名(日本語) : 旭化成メディカル株式会社
Affiliation (English) : Asahi Kasei Medical Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

中空糸型ウイルス除去フィルターは生物学的製剤の製造過程において、タンパク質溶液が中空糸膜中を通過する際に溶液中に存在するウイルスを除去するデバイスであり、そのウイルス除去機構は、中空糸膜内部に連続して存在するナノサイズの特異的な三次元構造により、特定サイズより大きいウイルスを除去するものである。今回、中空糸膜内でタンパク質やウイルスがどのような関連を持ちながら流れ、ウイルスが除去されるかを光学顕微鏡にて観察・解析することを目的として、中空糸の断面解析結果から得られた、その内部構造を二次元的に模した流路を有するマイクロ流路デバイスを広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所にて作製いただき予備検討を行った。

その流れを光学顕微鏡にて観察できることを確認した。今後溶液・通液の各種条件を用いて流れの解析を行い、ウイルス粒子の除去機構の解析を行う。



Fig. 1 Micro fluidic devices having the cross section patterns of virus filters.

2. 実験(Experimental)

マイクロ流路鋳型用にドライエッチングまで実施したシリコンウエハを、エッチング装置(レジスト Ashing 用)を用いてレジストの除去を行った。そのサンプルに対し、離型剤を塗布することで型を取りやすい表面状態とした。その後、PDMS 樹脂を型に流し込み、真空脱気と 80°Cでの加熱によってマイクロ流路の流路部分が完成となる。最後に表面活性化接合によってスライドガラスと接合させ、シリコンチューブを接続させることで実際に使用するマイクロ流路サンプルを完成させた。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

二種の中空糸型ウイルス除去フィルターの濾過膜断面を模したマイクロ流路デバイスを作成した(Fig.1)。蒸留水の通液により、これらデバイス中の流路に閉塞のないことを確認した。さらに特定タンパク質、ウイルスの縮尺に相当するシリコンビーズを蒸留水に懸濁したものを通液し、