

課題番号 : F-13-AT-0010
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : メソポーラスシリカ細孔内の移動現象に関する研究
 Program Title (English) : Studies on transport phenomena in mesoporous silica
 利用者名 (日本語) : 黄 峻浩¹⁾, 遠藤 明²⁾
 Username (English) : Junho Hwang¹⁾, Akira Endo²⁾
 所属名 (日本語) : 1) 東京大学大学院新領域創成科学研究科, 2) 産業技術総合研究所
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Frontier Science, The University of Tokyo, 2) AIST

1. 概要 (Summary)

自己集積化した界面活性剤をテンプレートとして合成されるメソポーラスシリカは、直径 2-50 nm の細孔構造を持つ多孔質シリカである。そのメソ細孔は均一かつ規則的に配列しており、比表面積が高く細孔容積も大きいいため、吸着剤や触媒への応用の研究が行われてきた。今後、メソポーラスシリカを利用した工業材料の高機能化、高性能化、あるいはその応用範囲を広げていく上で、細孔内の物質移動の基本的な現象の理解は必須である。そこで、本研究では SBA-15 細孔 (基板に直線的に並んだ一次元配向性ナノチャンネルを持つ) 内におけるイオン移動現象の解明を目的として SBA-15 メソポーラスシリカを合成し^①、細孔内に KCl 電解質を満たし、外部電場によって細孔内を流れるイオン電流を計測し解析する。

2. 実験 (Experimental)

今度の研究に利用される薄膜は表面に電解質を注入できる入り口がないため MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 加工を用いてメソポーラスシリカ薄膜細孔内部を通して電解質が流れるように二つの溶液溜めを製作した。

1) スピンコーターを用いて薄膜上に OFPR800cP フォトリジストをコーティングした後マスク任意パターン写真装置を用いて四角形 (1.2 mm × 1.5 mm) のパターンを作った。
 2) 反応性イオンエッチング装置を用いてシリコン基板から深さ 1 μm の溶液溜めを製作した。
 3) プラズマ CVD 装置を利用してエッチングされた薄膜表面上に厚み 100 nm の酸化膜を製作した。
 4) 酸化膜上の最初パターンされた同じところにマスク任意パターン形成装置と反応性イオンエッチング措置用いてもう一度溶液溜めを製作した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

1) SBA-15 薄膜上に 100 μm の間隔で 1.2 mm × 1.5

mm の長方形の溶液溜めを 2 個作製した。(Fig. 1)
 2) MEMS 加工された薄膜上にイオン電流計測ができるように 50 μm の間隔で 1 mm × 3 mm の長方形の溶液溜めが 2 個付いた PDMS (Poly-dimethylsiloxane) マイクロフルイディクスチップを付着したデバイスを作製 (Fig. 2)

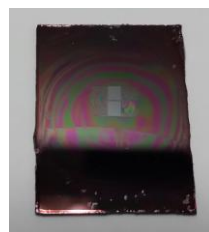


Fig. 1 SBA-15 film after photolithography.

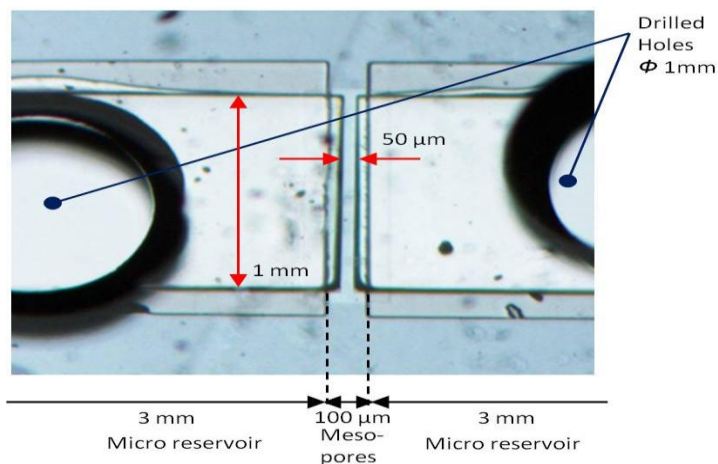


Fig. 2 Photo of the fabricated nanofluidic device.

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

(1) Fan, R.; Huh, S.; Yan, R.; Arnold, J.; Yang, P. Gated Proton Transport in Aligned Mesoporous Silica Films. *Nat. Mater.* 2008, 7, 303-307.

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。