

＊課題番号 : F-12-HK-0065
 ＊支援課題名 (日本語) : マイクロピラーアレイによる水輸送基板の作製
 ＊Program Title (in English) : Biomimetic Si pillar array for water delivery
 ＊利用者名 (日本語) : 平井悠司
 ＊Username (in English) : Yuji Hirai
 ＊所属名 (日本語) : 東北大学多元物質科学研究所
 ＊Affiliation (in English) : Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University

※概要 (Summary) :

生物は生存環境への対応や生態に応じた様々な構造を持っている。有名な構造としてはモスアイ構造のような反射防止構造やモルフォチョウに見られる特定色の反射構造、水の抵抗をなくす鮫肌などが知られている。このような生物が持つ構造を模倣することで新しい機能材料やデバイスを作製することが可能であると考えられている。今回は、フナムシの足が吸水機構を持つことに着目し、それを模倣した構造であるマイクロピラーアレイをシリコンで作製することによって、水輸送デバイスへの応用を検討した。

※実験 (Experimental) :

シリコン基板の上に電子線描画装置あるいはマスクアライナー (MA-20) を用いて幅 2 ミクロン、長さが 5 ミクロンから 20 ミクロンの長方形を一定間隔で配置したパターンの作製を行った。その後、スパッタ装置により Cr を蒸着してリフトオフを行い、ドライエッチング用マスクとした。その後、ドライエッチング装置 (SPM200) によって深掘りし、Si によるピラーアレイの構造作製を行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

今回の実験ではエッチングレートの算出を含めた実験を行った。クロムをマスクとしてエッチングを行うことで 2 ミクロンの長方形パターンのピラーアレイ構造を作製できることが明らかとなった。Fig.1 に作製した構造のレーザー顕微鏡像を示す。真上からの画像ではマスクとした Cr パターンの形状がそのまま残っていることがわかった。また、高さ解析では 11 ミクロン程度となり、当初の予定よりも遅いエッチングレートであることがわかった。次に、ピラーの斜め方向から SEM 観察を行ったところ、垂直ではなく段差

が生じていることがわかった。当初述べたようにレート出しの関係から、120min のエッチングを 3 回繰り返すプロセスを行ったので、その影響が出ていると考えられる。

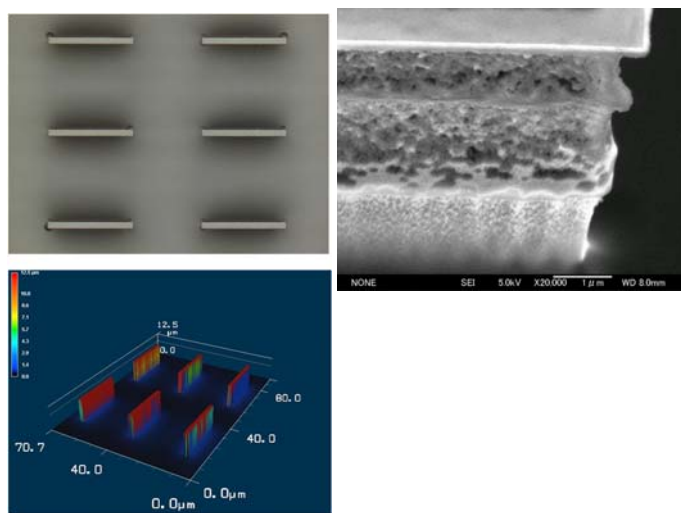


Fig.1 360min のドライエッチング後の光学顕微鏡像 (左上) と高さ解析 (左下) SEM によるピラーの拡大観察結果 (右上)

※その他・特記事項 (Others) :

今後の課題としてはピラー側壁の平坦度を考慮したプロセスの確立が上げられる。また、シリコン表面に各種シランカップリング剤を塗布することで表面の親疎水性を制御することで、フナムシの吸水性メカニズムの解明と水輸送デバイス作製につなげる。

共同研究者等 (Coauthor) :

名古屋工業大学 石井大佑、北海道大学 松尾保孝

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

なし