

※課題番号 : F-12-OS-0042
※支援課題名 (日本語) : 天然多糖類ゲル微細構造体の創製
※Program Title (in English) : Manufacturing of micro-fabricated natural polymer gel materials
※利用者名 (日本語) : 長澤 尚胤
※Username (in English) : Naotsugu NAGASAWA
※所属名 (日本語) : 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門
※Affiliation (in English) : QuBS, Japan Atomic Energy Agency

※概要 (Summary) :

セルロースやキチンなどの天然多糖類は、資源循環型の豊富なバイオマスであり、環境低負荷型材料として注目されている。セルロースやキチンとイオン液体を混練りした特殊な系で放射線架橋することを見出し、ゲルシート上に微小構造を転写できる技術が確立できれば、導電性多糖類ゲル基板やアクチュエータ基材などへの応用が期待できる。本研究では、我々が開発した電子線ナノインプリント法 (電子線照射による架橋とパターン転写を同時に行う方法) [1]を利用して多糖類ゲル微細構造体の作製を検討した。作製したSi モールドを用いて、電子線照射によるセルロースゲル微細構造体を試作したが、ゲル体は形成されるものの、微細構造を転写できず、さらなるモールド作製や充填方法等の最適化が必要であることがわかった。

※実験 (Experimental) :

シリコン (Si) 基板の上に塗布したレジストを電子線リソグラフィ (EBL) でパターンニングし、反応性イオンエッチング (RIE) で Si 基板にパターンを転写したものをナノインプリント基板 (Si モールド) として作製した。

EBL および RIE 装置は、大阪大学産業科学研究所ナノテクノロジー設備供用拠点微細加工プラットフォーム設置の ELS-7700T (株式会社エリオニクス、加速電圧: 75 kV)、および RIE-10NR-NP (サムコ株式会社) を用いた。

得られた Si モールドに 10%濃度のセルロースとエチルメチルイミダゾリウムアセテート混合溶液を塗布し、弊機構高崎研が所有する電子線照射施設を利用して架橋とパターン転写を同時に行って天然多糖類ゲル微細構造体を作製した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

line and space パターンは EBL を用いて作製した。

作製したモールドを用い、多糖類の電子線ナノインプリントを行ったところ、電子線照射により架橋構造が形成されたゲル体を作製することに成功した。しかし、モールド内にセルロースゲルが均一に充填されなかったため、微細構造体を作製することはできなかった。モールドの深さが約 200 nm であったため、多糖類の充填にはモールドの深さが重要な因子であると考えられる。

※その他・特記事項 (Others) :

今後、Si モールドの深さやパターンのアスペクト比などや多糖類の充填方法といった微細加工条件を最適化する必要がある。

参考文献

[1] S. Okubo et al., *Appl. Phys. Express.* **5**, 027303 (2012)

共同研究者等 (Coauthor) :

大山智子、木村敦、田口光正 (日本原子力研究開発機構)
大島明博 (大阪大学産業科学研究所)