

「微細凹凸構造を用いた DNA 単分子固定と塩基解析への応用」

岩佐 尚

本研究室では、従来より微細凹凸構造上を跨ぐように DNA を伸長させ、複数の凸部で DNA を固定する多点固定に取り組んできた。多点で固定することで、ニック (DNA のバックボーンにある切れ目) による DNA の断片化を最小限にとどめることができ、凹部では DNA を宙づりにすることができるため、容易に dsDNA を ssDNA に解離できる利点がある。これまでに、スライドガラス上にアルミを蒸着し、エッチングを行うことでアルミ微細電極を作製し、その電極間に FIB により微細凹凸構造を作製したデバイス上で、 λ DNA の静電伸長固定を行うことにより、DNA 分子を複数の凸部上で多点固定し、凹部では宙づりにするという、DNA 分子多点固定技術が達成されている。しかし、FIB によるガラスの加工は、小範囲の加工に膨大な時間がかかる、という問題点がある。

そこで、本研究は、モールドイングにより広範囲に微細凹凸構造を作製したアルミ微細電極を用いて、DNA の静電伸長を行い多点固定を達成することを目的とて行われた。

アルミ微細電極を作製する過程で、フォトレジスト SU-8 による薄膜シャドウマスクをフォトリソグラフィにより作製し、静電気力により基板に密着させたまま、アルミ蒸着をすることで、マスクの下にアルミの回り込みが起こらない、薄膜シャドウマスク密着アルミ蒸着法を開発した。

アクリル樹脂 PMMA (poly methyl methacrylate) 上にモールドイングにより作製した微細凹凸構造を有する幅 70 μm のアルミ微細電極を作製し、 λ DNA の静電伸長固定を行った。 λ DNA は微細凹凸構造上で自然長まで静電伸長固定されている様子が観察され、 λ DNA は複数の凸部で多点固定され、凹部では λ DNA が宙づり状態で保持されていた。また、上記デバイスを用いることで、凹部で伸長状態を維持したまま ssDNA に変性させることが可能であることを確認した。

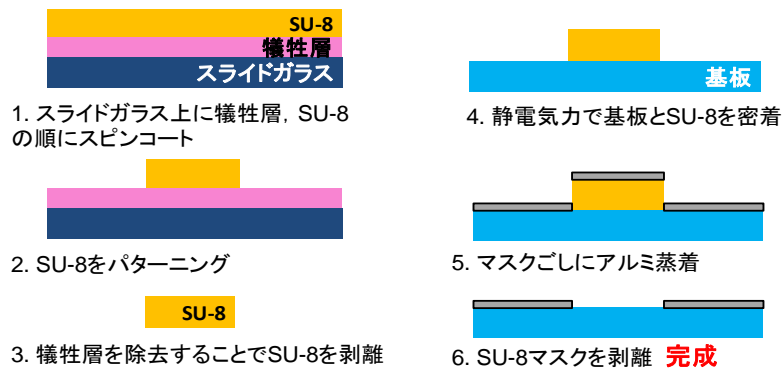
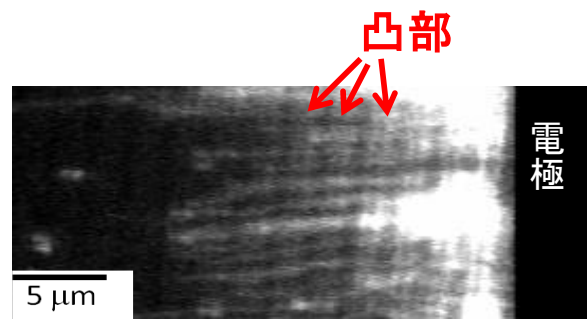


Fig. 1 フォトレジスト SU-8 による薄膜シャドウマスク密着アルミ蒸着法のプロセス



λDNAの自然長

Fig. 2 モーリングで作製した微細凹凸構造を有する PMMA 上に作製したアルミ微細電極上でのλDNA 静電伸長固定. λDNA が微細凹凸構造上で自然長まで伸長されている.