

生体適合性と感光性を併せ持つ材料の開発

温度応答性ゲルは、温度変化に伴って、①親水性(室温付近)⇔疎水性(体温付近)が切り替わる、②膨潤⇔収縮を引き起こし体積が数倍に変化する、③水や薬剤を吸収⇔再放出する、という特徴を有しています。この温度応答性ゲルを、マイクロ～ナノメートルスケールに微細加工できれば、可逆的な体積変化や物質の放出コントロールなどの温度応答性ゲルの特徴を、種々のマイクロデバイス上で利用可能になります。

特に、近年の細胞解析の分野では、1細胞レベルでの細胞操作が行える高度な細胞チップの開発が求められており、微細加工した温度応答性ゲルは、細胞のような微小な物体を扱うバイオチップ上でのマイクロポンプやバルブ、ピンセットとしての利用が期待されます。

これまで、この温度応答性ゲルに半導体フォトレジストのような感光性を付与し、フォトリソグラフィー法で直接微細パターンニングできるように材料開発を行ってきました。上記のフォトレジスト化した温度応答性ゲルを、我々は「バイオレジスト®」と名づけ、再生医療やマイクロロボットの分野での実用化を目指しています(図1)。

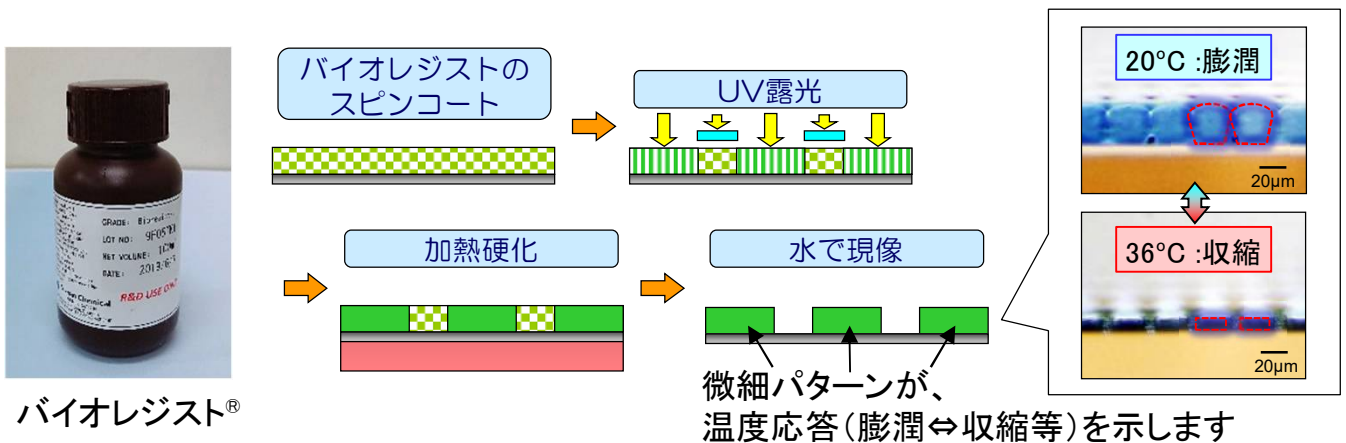


図1 フォトリソグラフィー法によるバイオレジストの直接パターンニング

従来のバイオレジストは、PBS(リン酸緩衝生理食塩水)中において、28°C付近で特性を変化させます。本研究では、このバイオレジストのPBS中での転移温度を生体内温度より若干高い40°C付近へとシフトさせることを試みました。具体的には、バイオレジストのベース樹脂の化学構造をより親水的な構造に変更することで、転移温度を40.6°Cへとシフトさせることができました(図2)。

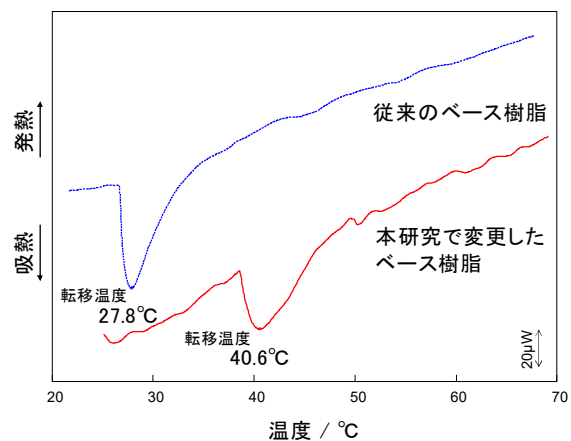


図2 バイオレジストを構成するベース樹脂の示差走査熱量測定