

多光子還元法を利用したハイドロゲル内部における マイクロチャネルの光駆動寸法変化

Light-Driven Size Change of Microchannel inside Hydrogel by Using Multi-Photon Photoreduction

慶大理工¹, 慶大院理工², 長野 陽¹, 水口 晃介², 尾上 弘晃^{1,2}, 寺川 光洋^{1,2}

Keio Univ.¹, Grad. Sch. Keio Univ.², Yo Nagano¹, Kosuke Mizuguchi², Hiroaki Onoe^{1,2},
Mitsuhiro Terakawa^{1,2}

Email: terakawa@elec.keio.ac.jp

内部にマイクロチャネルを作製したハイドロゲルは、再生医療へ向けた血管構造再現や細胞遊走の研究等への応用が検討されている。マイクロチャネル内の流量を制御できれば、内壁へのせん断応力の制御による生体内環境の再現や異なる流量における細胞遊走の評価等が容易となる。本研究では、温度応答性ハイドロゲル内部のマイクロチャネル近傍に多光子還元法により金微細構造を作製することで局所的に光吸収体を配置し、同構造への光刺激によりマイクロチャネルの能動的寸法変化を試みた。

光架橋した Poly(N-isopropylacrylamide) (PNIPAM) ゲル内部に波長 800 nm のフェムト秒レーザーパルスを集光走査してマイクロチャネルを作製した。同 PNIPAM ゲルに金イオンを含有させ、波長 522 nm のフェムト秒レーザーを用いて多光子還元によりチャネル近傍に金グレーティング構造を作製した(Fig.1(a))。波長 520 nm のレーザーダイオードを用いて同 PNIPAM ゲルへ光刺激を行ったところ、金構造周囲の PNIPAM ゲルの収縮に伴い近傍に配置した楕円形のマイクロチャネルの短径が増大した(Fig.1(b)(c))。短径の増大率は光刺激時間、グレーティング間隔、および金構造とマイクロチャネル間の距離に依存した。以上より、多光子還元により作製した構造を用いることでマイクロチャネルの寸法が制御できることが示唆された。

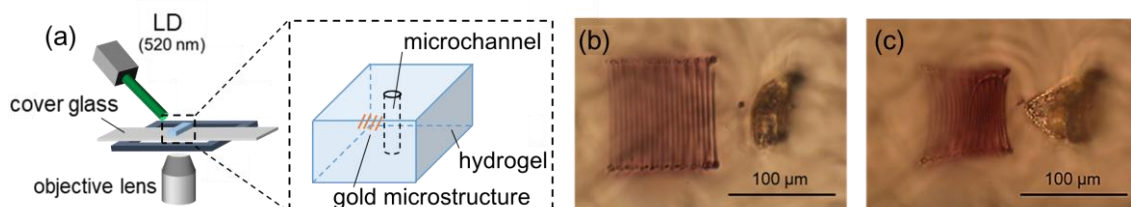


Fig.1 (a) Schematic of the light illumination experiment for size change of microchannel inside the hydrogel. Optical microscope images of the fabricated microchannel and gold microstructure inside the hydrogel; (b) before, and (c) after light illumination.