

フェムト秒レーザ照射による体積相転移ゲル内の金属粒子析出 Femtosecond laser-induced precipitation of metallic particles in phase transition hydrogels

○小田島 駿¹, 田端 航², 小川 雄也¹, 西山 宏昭² (1. 山形大工, 2. 山形大院理工)

○Shun Odashima¹, Wataru Tabata², Yuya Ogawa¹, Hiroaki Nishiyama²

(1. Yamagata Univ., 2. Grad. Yamagata Univ.)

E-mail: nishiyama@yz.yamagata-u.ac.jp

PNIPAM ゲルは温度変化によって顕著な体積相転移を示し、また優れた生体親和性を有することからマイクロアクチュエータへの応用が期待されている。光照射によって体積変化を誘起出来れば電気配線などが不要となり有用であるが、PNIPAM ゲルは透過性が高く光応答性は高くはない。本研究では、PNIPAM ゲル内への光吸収体の導入を目指し、フェムト秒レーザ照射によるPNIPAM ゲル内の金属粒子析出を行った。ハイドロゲルの高い含水性に着目し、低濃度 AgNO_3 溶液を PNIPAM ゲルに浸透させ、フェムト秒レーザ多光子還元によって集光点近傍での金属析出に成功した。

析出にはフェムト秒ファイバーレーザ（中心波長 780 nm, パルス幅 127 fs, 繰り返し周波数 100 MHz）を用いた。合成条件によるが PNIPAM ゲルは 32 度付近で 20～80%ほどの体積収縮と透過率変化を示し、温度応答性体積相転移を確認した。

図 1 は、 AgNO_3 溶液に浸した PNIPAM ゲル（厚さ 1 mm ほど）へのフェムト秒レーザ集光で析出した粒子の光学顕微鏡像である。析出物は落斜光に対し金属光沢を示し、レーザ集光点を変化させることで光軸方向であっても析出位置は変化するなど PNIPAM ゲル内の任意位置での析出が可能であった。当日はフェムト秒レーザ析出特性の詳細を報告する。

謝辞: 本研究の一部は革新的イノベーション創出プログラム (COI-STREAM) の援助で行われた。

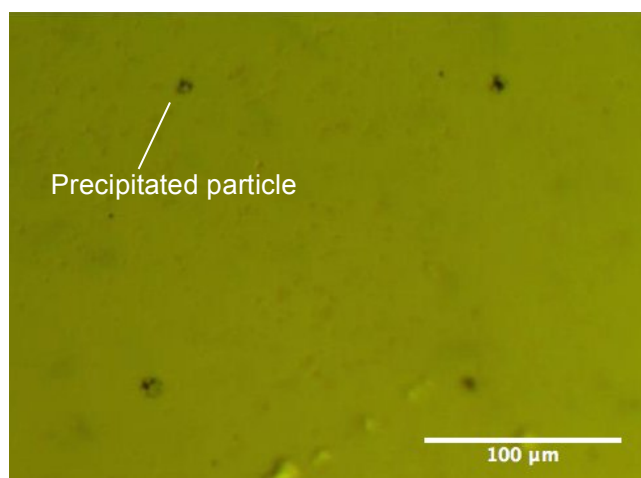


Fig. 1 Optical microscope image of precipitated particles inside PNIPAM gels by femtosecond laser irradiation.