

## 温度応答性ポリマーを用いた ナノ粒子のナノポア通過ダイナミクスの制御

### Controlling of nanoparticle dynamics during nanopore translocation using thermal-responsive polymer

慶大理工 °(M2)榎本 勝行, (M1)石井 裕武, (D)中山 牧水, (D)江刺家 恵子, 齋木 敏治  
Keio Univ., °Katsuyuki Enomoto, Hiromu Ishii, Bokusui Nakayama, Keiko Esashika, Toshiharu  
Saiki

E-mail: katsuyuki.enomoto@saiki.elec.keio.ac.jp

ナノポアシーケンサとは、DNA を直径数 nm の項に通し、1 塩基ずつ順番に読み取る手法である。ナノポアシーケンサの測定方法としては、イオン電流を用いた手法が主流である。イオン電流を用いた方法は、塩基の電流値の差異が小さく正確に塩基を識別できないというデメリットがある。そのため、近年はプラズモニックナノポアを用いた表面増強ラマン散乱(SERS)が注目されている。SERS は識別能力が高く、高感度というメリットがあり、1 塩基の識別が可能である。しかし、プラズモニックナノポアにおいて、DNA や粒子のナノポア通過速度が速いため、分光器の時間分解能を超えてしまうという欠点がある。

本研究では、粒子をトラップするために電気泳動力と電気浸透流を同程度に制御することが必要だと考えた。そのために温度応答性ポリマーを使用し粒子の帯電を調整する方法を提案する。

ナノポアを用いた実験系の概念図を Fig.1(a)に示す。SiN 薄膜は 20 nm、ナノポアの直径は約 120 nm 加熱用のレーザーとして青色のレーザーを用いた。銀ナノ粒子(60 nm)分散液に Pluronic F127 を溶かし、F127 溶液を調整した。電圧を印加することによって、銀ナノ粒子がナノポアを通過する様子を CMOS カメラにて観察する。Fig.1(b)は、本研究で得られた典型的なトラップ現象である。銀ナノ粒子の散乱光がナノポアにおいて長時間観測された。これは、銀ナノ粒子の付着している F127 が光熱効果によって疎水化されゼータ電位が低下し、電気泳動力と電気浸透流が同程度になったことによるものと推測される。また、レーザー照射を止めるとトラップされていた粒子はナノポアを通過し、レーザーによる応答性も確認した。

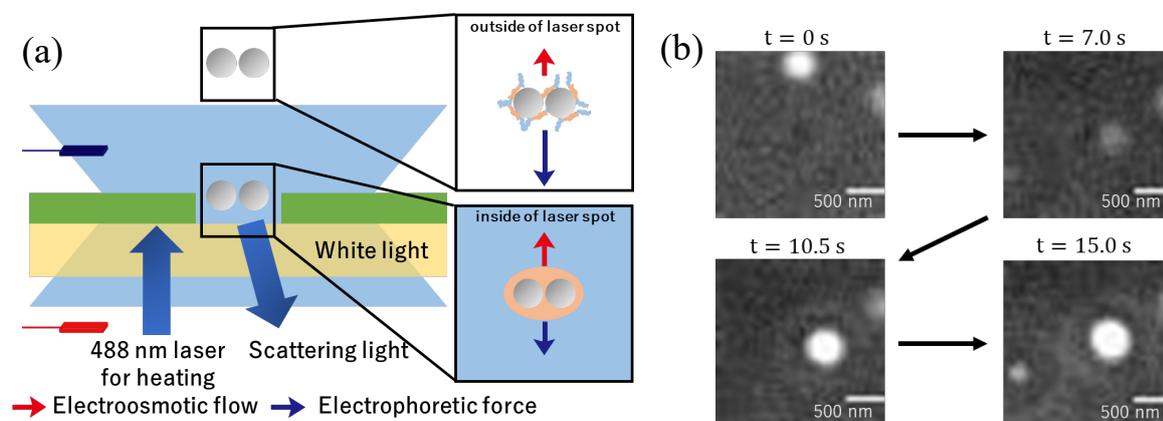


Fig. 1 (a) Schematic illustration of the experimental setup. (b) Experimental results of Ag nanoparticles trapping event.