

GeSbTe ナノポアにおける DNA 通過の熱的制御

Control of DNA Translocation through GeSbTe Nanopore by Laser Heating

慶大院理工¹, 産総研² ○水口 高翔¹, 山崎 洋人¹, 石川 祐希¹, 桑原 正史², 斎木 敏治¹

Keio Univ.¹, AIST², ○Takaha Mizuguchi¹, Hirohito Yamazaki¹, Yuki Ishikawa¹, Masashi Kuwahara²

Toshiharu Saiki²

E-mail: takaha.mizuguchi@saiki.elec.keio.ac.jp

メモリ材料として広く用いられているカルコゲナイド相変化材料 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST) は熱伝導性が低く、液中でレーザー加熱することにより局所的な温度勾配を発生させることが可能である。この局所的な温度勾配によって熱対流を発生させることによる、2次元マイクロ流体チャネル中のポリスチレンビーズの長距離輸送現象が先行研究において報告されている。液中における物質の長距離輸送に関する技術は、細胞・タンパク質検出、DNA センサ等の生物学的応用の観点から注目を集めている。

こうした GST の特徴を利用した新たな応用先として、ナノポアデバイスに着目した。ナノポアとは、シリコン薄膜におけるナノスケール細孔のことを指し、ナノ流体デバイスとして用いられている。一般に生体分子は溶媒中で帯電しており、電圧を印加することによってナノポアを通過させることができる。タンパク質や DNA 分子がナノポアを通過する際の遮蔽イオン電流や蛍光信号を測定することで、高い空間分解能による一分子測定が可能になる (Fig. 1(a)). 本研究では GST とナノポアを組み合わせたデバイスの光学的測定 (Fig. 1(b)) において、ソレー効果により DNA の通過頻度が下がる熱輸送現象について報告する (Fig. 1(c)).

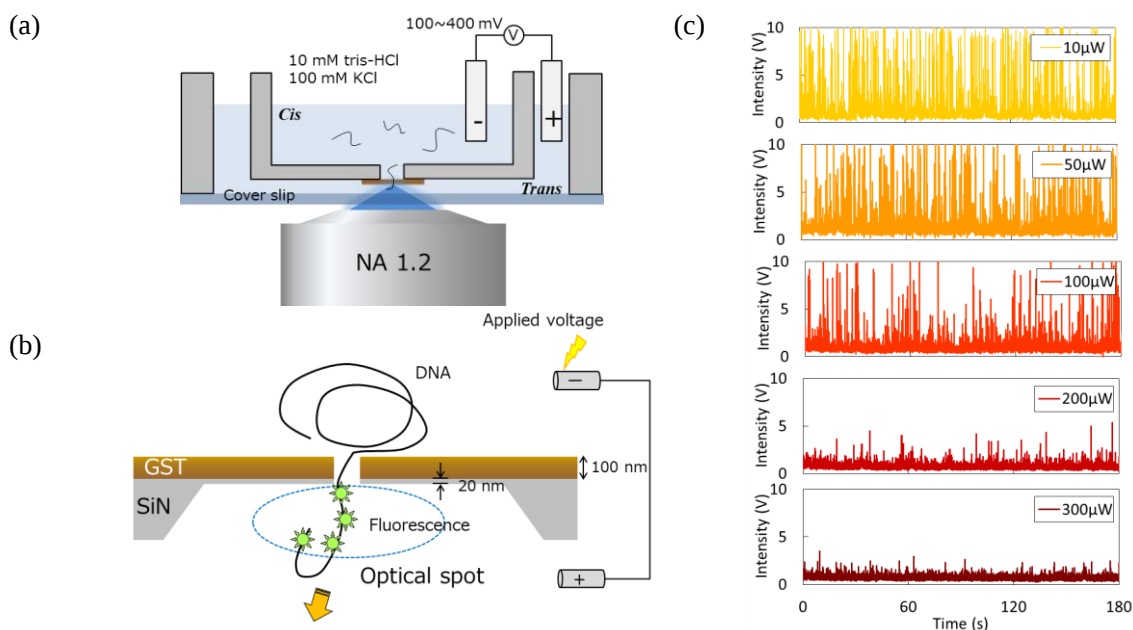


Figure 1. (a) Schematic of experimental setup. (b) Schematic of DNA translocation through GeSbTe nanopore. (c) DNA translocation events in 180 s when the optical power changed from 10 μW to 300 μW .