

2 波長光学系を用いたナノポア通過ダイナミクスの光学的観察

Optical observation of nanopore-passing dynamics with a two-wavelength optical system

慶大理工, °(M1)石井 裕武, (M2)榎本 勝行, 斎木敏治

Keio Univ., °Hiromu Ishii, Katsuyuki Enomoto, Tshiharu Saiki

E-mail: ici.hrm1997@keio.jp

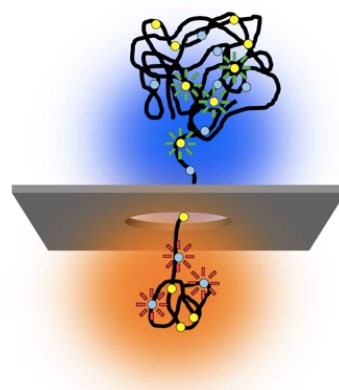
生体分子シーケンサとして注目されている技術にナノポアがある。ナノポアとは窒化シリコンなどの薄膜に開けたナノスケールの孔のことを言い、その孔内部に物質を通すことで測定を行う。現在その測定には主に電流値測定と呼ばれる手法が用いられている。電流値測定は、イオン溶媒中でナノポアを介して電圧印加した際に生じるイオン電流の変化によって測定が行われる。この測定方法では、物質の通過速度が速すぎる場合に時間分解能的に測定が行えない、物質の速度変化によって一定の測定が行えないといった問題が生じている。この問題を解決するためには、ナノポア近傍での通過物質の振る舞いや立体構造を理解する必要がある。そのため、近年では物質のナノポア通過ダイナミクスの理解が重要視され、それに関する研究が行われている。しかし、電流値測定では、観察領域がナノポア内部しかないために物質の実際の挙動を観察することができず、シミュレーションによる推定しか行っていない。

そこで通過物質の観察に有効な手段として光学的測定が挙げられる。光学的測定は、ナノポアにレーザ光を照射し、通過物質の散乱光や通過物質に修飾した蛍光色素の発光によって測定を行う手法である。光学的測定では、レーザ光による光スポットが観察領域となるため、電流値測定と比べて広域に挙動を観察することができる。この光学的測定においてレーザ光を2種類用いることで、さらに広域な観察やよ

り多くの情報を取得する手法を検討した。この手法を用いると、2種類の蛍光色素を修飾させたDNAに対して、光スポットをずらすことで2つの領域で観察を行うことができる。また、金ナノ粒子を用いたターゲットDNAセンシングにおいて、異なる波長の光スポットを重ねることで、共鳴波長の違いによりモノマー/ダイマー識別を行うことも可能である。

そのために、2種類のレーザ光の照射と2種類の蛍光や散乱光の取得が可能な光学系を設計し、実際に2種類の蛍光色素を修飾したDNAの測定を行い、光学系の動作を確認した。本発表では、この光学系を用いて行った測定の詳細について報告する。

(a)



(b)

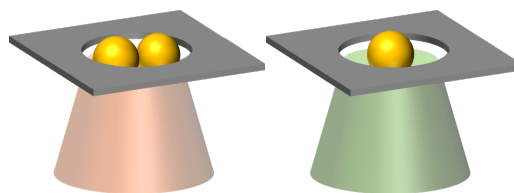


Fig.1 (a) Schematic illustration of DNA translocation. (b) Schematic illustration of Au-monomer and Au-dimer translocation.