

## 二波長光学系を用いた DNA のナノポア通過ダイナミクスの広域観察

### Two-color optical nanopore measurement to visualize translocation process of DNA

慶大理工, °石井 裕武, 齋木 敏治

Keio Univ., °Hiromu Ishii, Toshiharu Saiki

E-mail: ici.hrm1997@keio.jp

DNA 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。ナノポアとは薄膜に形成され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が用いられている。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が DNA の通過により遮蔽されることで測定を行う。この方法では、DNA の通過制御が問題となっている。その解決のために、DNA のナノポア通過ダイナミクスを理解する必要がある。しかし、電流値を測定する方法では観察領域がナノポア内部しかないためにナノポア近傍での DNA の挙動を観察することができない。そこで DNA 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、DNA 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 2 種類の蛍光色素と励起レーザを用いる手法を検討した。この手法を用いると、形成する光スポットの調整により 2 つの領域で観察を行うことができる。本研究では、開口数の異なるレーザ光を照射することで、一方の光スポットをもう一方の光スポットが覆うように形成させた(Fig.1 a)。これにより、同一の DNA 一分子に対して、全体的なナノポア通過ダイナミクスと、ナノポア近傍での細かなダイナミクスを同時に測定することが可能になる。

Fig.1 (b)はこの測定により得られた蛍光強度波形の一例である。このグラフから DNA ダイナミクスを推定できる。例えば、それぞれの立ち上がりを比較することで、DNA コイルのナノポアへの接近の仕方や解け方を推定することができる。また、立ち下がりも比較することによって、DNA の各領域での拡散の仕方を推定することができる。本発表では、このような波形から得られた DNA のナノポア通過ダイナミクスの詳細について報告する。

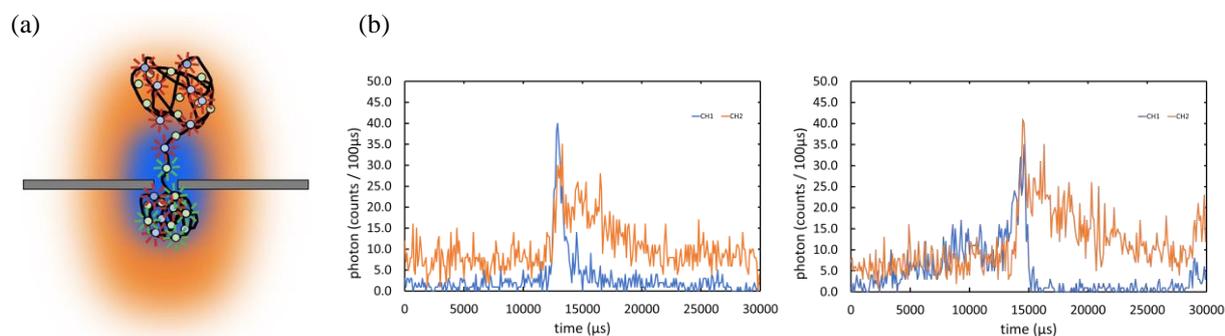


Fig.1 (a) Schematic illustration of DNA translocation. (b) Examples of optical measurement results.