

## ナノポアトラップ法を用いた微粒子の蛍光-電流同時計測

### Simultaneous measurement of microparticles via fluorescence and current using nanopore trapping method



○(DC)有馬 彰秀<sup>1</sup>、筒井 真楠<sup>1</sup>、谷口 正輝<sup>1</sup> (1. 阪大産研)

○(DC)Akihide Arima<sup>1</sup>, Makusu Tsutui<sup>1</sup>, Masateru Taniguchi<sup>1</sup> (1.ISIR, Osaka Univ.)

E-mail: akihide.arima32@sanken.osaka-u.ac.jp

**[はじめに]** ナノポアを用いた計測は単一分子レベルでの測定への強みから、特に生体分子検出の分野で広く応用されている。このセンシングでは、電解質溶液環境下において検体がナノポアを電気泳動的に通過する際に、検体体積分の電解質溶液を排除することによるイオン電流の変化から検体のサイズ・形状等の情報が得られる。一方、ポアの直径を検体より小さく設計した場合は、検体はポアを通過することができずポア開口部に捕捉される。一般にこのようなナノポアにおける検体の通過やトラップでは、これらのイベントの発生は電流の落ち込みのみ担保され、検体の短期間のブロッキングなど種々のイベントの電流変化との帰属が課題となっている。今回はこの課題へのアプローチを目指し、新規デバイス構造によるナノポアトラップ法での蛍光と電流の同時計測を行った。

**[実験方法]** SiN/Si/SiN = 50 nm/0.5 mm/50 nm のウェハー上に、電子線描画用のマーカーをフォトリソグラフィと RF マグネトロンスパッタ法により作製した。反応性イオンエッチングにより片面の SiN を一部除去し、KOH 水溶液を用いた Si(100)の異方性ウェットエッチングで SiN のメンブレンを作製した。この基板表面上に SU-8 による流路を作製し、ボッシュ法で流路用の貫通孔を空け、メンブレン上に直径  $d_{\text{pore}} = 600 \text{ nm}$  のポアを掘削した。この基板とポリジメチルシロキサン(PDMS)の流路を組み合わせたデバイスで電流-蛍光の同時計測を行った。測定では、Ag/AgCl 電極を用いて一定電圧のもと、粒径  $d_{\text{pst}} = 1 \mu\text{m}$  のポリスチレン蛍光微粒子の分散溶液について、蛍光顕微鏡による粒子の挙動観察を行い、それに伴うイオン電流  $I_{\text{ion}}$  の時間変化を計測した。

**[実験結果]** 電圧を印加した際の蛍光粒子の挙動を図 1 に示す。トラップされた粒子は周りの粒子とは異なり、電圧が印加されている間、挙動が抑制されていることが確認できた。この粒子のトラップと対応して、電流の落ち込みが観測された。本研究によりナノポアトラップ法により蛍光と電流の同時計測が可能であることが示唆された。

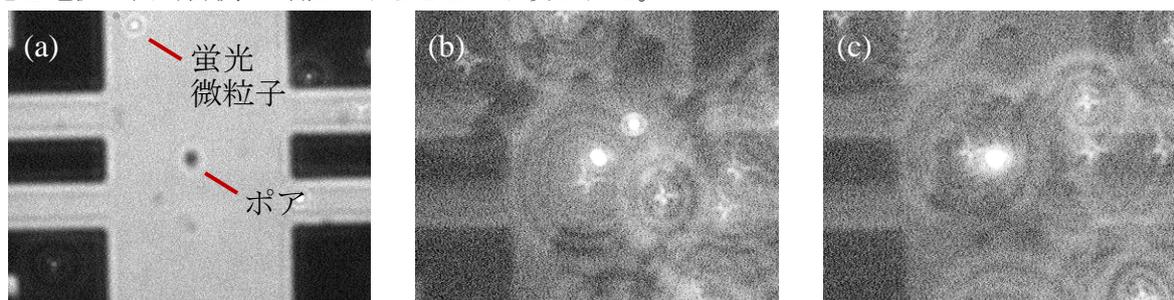


図 1. 同時計測デバイスにおけるナノポアトラップの蛍光顕微鏡画像。  
(a) トラップ前, (b), (c) 同一粒子のトラップ時.