

コールドターカウンターのダイナミクス

Dynamics of Coulter Counter

阪大産研¹ ○岸本匠平¹, 筒井真楠¹, 谷口正輝¹ISIR, Osaka Univ.¹, Shohei Kishimoto¹, Makusu Tsutsui¹, Masateru Taniguchi¹shohei.kishimoto32@sanken.osaka-u.ac.jp

1. 緒言

我々は、1 粒子・分子の構造解析に向けた極薄固体ナノポアの研究を行っている[1,2]。このナノセンサでは、ナノサイズの流路や細孔を通過する粒子が細孔内のイオン輸送を阻害する現象を、イオン電流の変化として検出する。ここで極薄ナノポアでは、従来の高アスペクト比なポアと異なり、イオン電流変化が通過する粒子の体積だけでなく、粒子のダイナミクスによっても敏感に変わる。本研究では、このナノポア法を用いて、ナノ流路を電気泳動する粒子の動的挙動における慣性力の効果を明らかにしたので報告する。

2. 計測・実験

厚さ 400 μm の Si ウエハに流路を電子線描画法および反応性イオンエッチングで作製した。1×PBS を電解質溶液として用いた。流路の出入り口に Ag/AgCl 電極を配置し、その電極に直流電圧を印加した。イオン電流の測定に電流アンプと Labview を使用した。

3. 結果

ナノ流路を通過する粒子のダイナミクスを反映したパルス状のイオン電流変化を観測した。加えて、Poisson-Nernst-Planck 方程式及び Navier-Stokes 方程式を有限要素法により時間発展的に解く方法で、ナノ流路における粒子軌跡のシミュレーションを行い、実験的に得られたイオン電流波形と照合することで、1 粒子ダイナミクスにおける慣性力の効果を評価した。

[1] Kishimoto, et al. ACS Sensors
2020 5 (6), 1597-1603

[2] Tsutsui M et al. ACS Appl.
Mater. Interfaces 2018, 10,
34751-34757

