

縦型 PDMS ポアデバイスの作製と評価

Characterizations of axial symmetrical PDMS pore devices

九大先導研¹, 阪大産研², (D)篠原修平¹, 王胖胖¹, 岡本晃一¹,

谷口正輝², 玉田薫¹, 龍崎奏¹

Kyushu Univ.¹, Osaka Univ.², [°]Shuhei Shinohara¹, Wang Pangpang¹, Koichi Okamoto¹,

Taniguchi Masateru², Kaoru Tamada¹, Sou Ryuzaki¹

E-mail: ryuzaki@ms.ifoc.kyushu-u.ac.jp

ナノポアデバイスは、1 分子 / 1 粒子のサイズや形状などの計測を非修飾で可能にする技術であり、主に生体物質や生体分子の解析技術として注目されている[1]。ナノポアデバイスの構造は、ナノポアの上下にイオン電流計測および電気泳動用の電極が設けられ、ナノポアと電極はともに KCl などの電解質溶液で満たされている。ナノポア内に物質が無ければ、ナノポアを介して電極間にイオン電流が流れ、電気泳動により物質がナノポア内に入ると、一部のイオン電流が通過物質によって遮断され、イオン電流が減少する（ブロッキング電流）。この減少量がナノポア内の物質の体積に比例するため、ブロッキング電流の強度からポア通過物質の体積や形状を算出することが可能となる。この原理に基づき、近年、1 分子レベルの解析を実現させるために、イオン電流の S/N 比を改良する研究が世界中で展開されている。先行研究により、ナノポアデバイスの静電容量を下げることでノイズを減少させられることが報告されており[2]、PDMS など低静電容量材料によるナノポアデバイスが報告されている。しかし、これまでの PDMS ナノポアデバイスは、作製プロセスの関係でマイクロ流路の一部にポアを有する横型のデバイス構造をしており、ポアの形状は四角型の非軸対象になっている。ブロッキング電流の強度は、ポア内部における検体の通過位置にも依存するため、非軸対象ポア構造ではその依存性を定量的に議論することが困難である。そのため、軸対象構造の PDMS ナノポアが求められている。

本研究では、作製プロセスを改良することで、縦型の軸対象 PDMS ポア構造の作製に成功した（図 1）。本デバイスは、流路も含め全て PDMS で作製しているため、低ノイズ化にも成功した。デバイスの詳細については当日報告する。

[1] Ryuzaki, S. et al., T. Nanotechnology, 28(15), 155501 (2017). [2] Lee, M. et al., Scientific reports, 4, 7448 (2014).

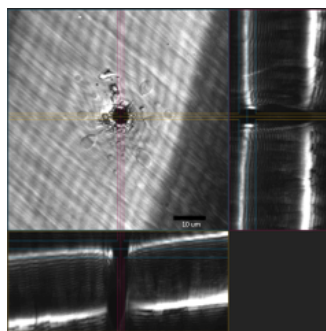


図 1. 軸対象 PDMS ポアの共焦点顕微鏡画像.