ガラスナノピペットの評価法の検討

Evaluation method of glass nanopipette

工学院大[1]，東北大多元研[2] ○高見 知秀[1]，(B)太田 望月[1]，(B)小野 茉奈美[1]，関口 敦[1]，
後藤 忠彦[2]，真柄 英之[2]，高桑 雄二[2]

Kogakuin Univ.[1], IMRAM Tohoku Univ.[2], ○Tomohide Takami[1], Mizuki Ota[1], Manami Ono[1],
Atsushi Sekiguchi[1], Tadahiko Goto[2], Hideyuki Magara[2], and Yuji Takakuwa[2]

E-mail: takami@cc.kogakuin.ac.jp

先端内径が数百ナノメートル以下のパイレックス製ナノピペットは、単一細胞への化学物質の注入に用いられており、市販されている。しかし実際にナノピペットを使用すると、1回の注入の後にピペットが詰まることが頻繁に起こり、これがインジェクションの確度を下げる要因のひとつとなっている。我々は、ナノピペットの真空コンダクタンスを計測することによって、非破壊的にピペットの内径や清浄度を検査する手法を開発している。そこで本発表では、ナノピペットの真空コンダクタンス計測と、そのピペットを電子顕微鏡で観察した結果について報告する。

真空コンダクタンスの計測は、既報の方法[1]で行った。アルゴンガスでの測定結果を Fig. 1 に示す。10～25 kPa の分子流領域でのコンダクタンスの平均値は 4.48×10^{-12} m^3/s と求められ、先端内径は、239 nm と求められた。そして窒素ガスを用いた場合でも同様な内径(252 nm)が得られた。

これに対して、その真空コンダクタンスを計測したナノピペットを走査型電子顕微鏡(SEM)で観察したところ、先端内径は 687 nm となった。そのピペットの内部を観察したところ、Fig. 2 に示すようにピペット先端内側にゴミが付着しており、そのゴミで塞がれていない面積は真空コンダクタンス計測から求められたピペット内径に一致する結果となった。このように、我々が開発した手法により、先端内部の状態が推測できることがわかった。

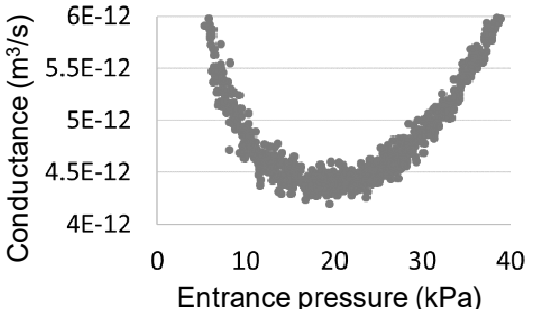


Fig. 1: Entrance pressure dependence of the vacuum conductance with N_2 gas.

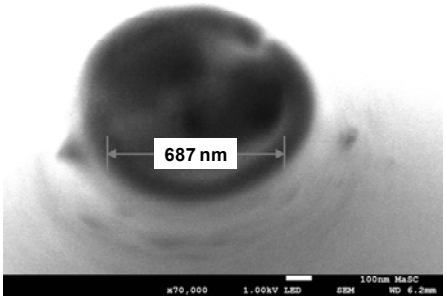


Fig. 2: Scanning electron microscope image of the glass nanopipette as in Fig. 1.

【謝辞】この研究は「物質・デバイス領域共同研究拠点」の共同研究プログラムの助成を受けたものです。SEM 観察と試料準備は東北大学多元研技術室にて行いました。

[1] T. Takami K. Nishimoto, T. Goto, S. Ogawa, F. Iwata, and Y. Takakuwa, *Jpn. J. Appl. Phys.* **55**, 125202 (2016).

© 2019年 応用物理学会