

カーボンナノチューブを利用した SICM プロープの作成

Preparation of Carbon Nanotube Probe for SICM

○執行 航希¹, Yun-Chiao Yao^{2,3}, 渡邊 信嗣¹, Aleksandr Noy^{2,3}, 安藤 敏夫¹

(1. 金沢大、2. UC Merced, 3.LLNL)

○Kazuki Shigyou¹, Yun-Chiao Yao^{2,3}, Shinji Watanabe¹, Aleksandr Noy^{2,3}, Toshio Ando¹

(1. Kanazawa Univ., 2. UC Merced., 3. LLNL)

E-mail: k-shigyo@se.kanazawa-u.ac.jp

走査型イオン伝導顕微鏡(Scanning Ion Conductance Microscope : SICM)は、プローブとして電解質を充填したキャピラリーを利用し、バス溶液やガラス管内部の電解質に電圧を印可することでイオン電流を生じさせる。このイオン電流は試料表面とプローブとの距離や表面電荷密度の違いで変化し、その変化を利用して表面形状や電荷密度を可視化する[1]。これは表面電荷分布がダイナミックに変化する細胞表面や、タンパク質の電荷分布など、液中における表面の形状・電荷分布を得る新手法となりえる。しかしながら、現時点においてSICMの分解能は、タンパク質の電荷分布等を見るための分解能には到達していない。SICMの分解能 d は $d = 3r_p$ で規定されるため[2]、数ナノメートルオーダーの分解能を達成するためには、少なくともポア径を3ナノメートル以下とする必要があるが、このような細いキャピラリーをガラスで作成するのは容易でない。

本研究では高分解能を実現すべく、1.5nmの直径を持つSingle wall carbon nanotube(SWCNT)をキャピラリーの先端に有するプローブの開発を行った (Fig.1a)。結果として、既知のSWCNTのKCl溶液におけるイオンコンダクタンスである200~350[pS] [3] に対して、210[pS]というイオンコンダクタンスを有するプローブが作成できた。発表では、このような方法で得られたプローブの特性とその取得方法の詳細に関して説明する。

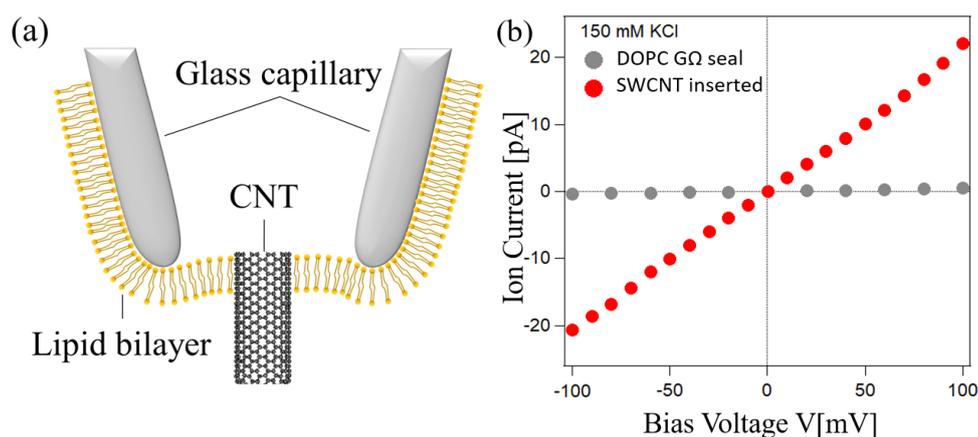


Figure.1. (a)CNT 挿入後のイメージ図、(b)CNT が挿入された際のイオン電流変化。

[1] Klausen L, Fuhs T and Dong M 2016 *Nature Communications* **7** 12447

[2] Rheinlaender J and Schäffer TE 2015 *Analytical Chemistry* **87** 7117–7124

[3] Tunuguntla R, Henley R, Yao Y-C, Pham T, Wanunu M and Noy A 2017 *Science* **357** 792–796