

複数開口プローブを有する走査型イオン伝導顕微鏡を用いた帯電試料イメージング

Imaging of charged samples using scanning ion conductance microscopy with a theta type pipette

静大工¹, 新潟大医², 静大電研³ ○白澤 樹¹, 江口由祐¹, 水谷祐輔², 牛木辰男², 岩田 太^{1,3}

Shizuoka Univ.¹, Niigata Univ.², Research Institute of Electronics³

○Tatsuru Shirasawa¹, Yusuke Eguchi¹, Yusuke Mizutani², Tatsuo Ushiki², Futoshi Iwata^{1,3}

E-mail: iwata.futoshi@ipc.shizuoka.ac.jp

1. はじめに

近年、生体試料を生きたまま顕微観察するバイオイメージング技術に関心が集まっている。細胞などの生体試料の表面形状をナノスケール分解能で観察する手法の一つとして、走査型イオン伝導顕微鏡 (Scanning Ion Conductance Microscope : SICM)¹⁾がある。SICMはナノピペットを用いて電解液中においてイオン電流を検出することで非接触・低侵襲で表面形状を観察することができ、生体試料の観察に適している^{2,3)}。電解液中にて生体試料の観察を行う際、試料が液中において帯電している場合 SICM 観察に影響を及ぼす。SICM を用いて帯電試料のイメージングを行う際、試料表面近傍では電気二重層の影響で観察が困難となる場合がある。本講演では、 θ 管を用いた複数開口のナノピペットを有する SICM⁴⁾を用いて、各開口内に電極を挿入することで、帯電試料による SICM 観察への影響を低減する新たな観察手法について提案する。

2. 実験方法と結果

本研究で提案する θ 管をプローブとして用い帯電試料の観察を行った。Fig. 1 は θ 管を用いた SICM 観察の原理図と実験結果である。(a)は θ 管を用いた場合の SICM 観察の原理図であり、電極を各開口内に挿入することで帯電によるイオン電流への影響を低減する。(b)は負帯電試料表面近傍で取得したサイクリックボルタンメトリー (Cyclic voltammetry: CV)であり、 θ 管を用いることでイオン電流への帯電表面の影響が低減できていることが分かる。(c)は観察手法を用いて取得した負帯電試料である染色体の SICM 像である。印加電圧に関係なくイメージングできていることから、帯電試料観察において本手法が有効であることが確認できる。

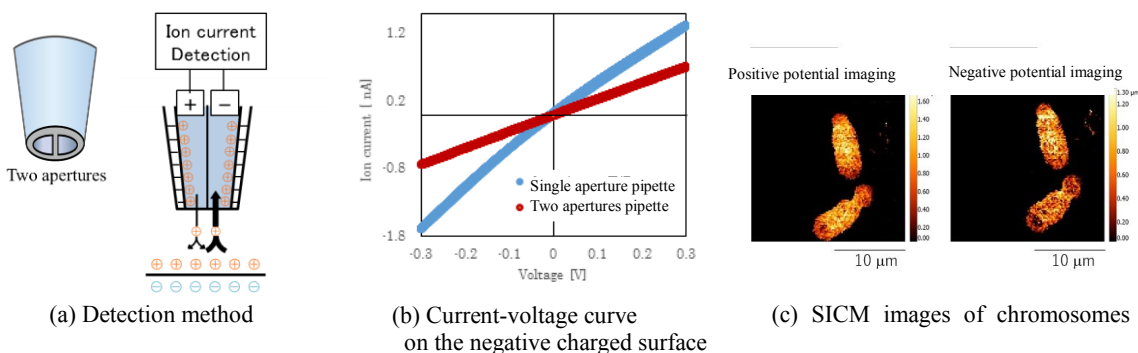


Fig. 1 SICM imaging using a theta nanopipette

- 1) P. K. Hansma, B. Drake, O. Marti, S. A. C. Gould, and C. B. Prarter, Science 243, (1989) 641-643
- 2) T. Ushiki, M. Nakajima, M. Choi, S. J. Cho and F. Iwata, Micron, 43 (2012) 1390-1398
- 3) 牛木辰男, 中島真人, 岩田 太, 表面科学 34 (9) (2013) 482-487
- 4) S. Sakurai, K. Yamazaki, T. Ushiki, and F. Iwata, Jpn. J. Appl. Phys. 54 (2015) 08LB04 (6page)