

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
帯電試料表面の形状イメージングと帯電マッピング

Topographical imaging and charged mapping of charged surfaces 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, 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 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キング技術に関心が集まっている。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)}。しかしながら、生体試料が液中において帯電する場合、SICM が検出するイオン電流に影響を及ぼすため、観察がしばしば困難になる。我々は以前の発表において複数開口を有する θ 管ナノピペットをプローブとして用い、先端の二つの開口間で電流を検出することで、帯電試料でも形状を取得できる観察手法について報告した⁴⁾。本講演では、新たに開発した試料表面の帯電マッピングを表面形状と同時に取得する手法について報告する。

2. 実験方法と結果

Fig. 1(a)は SICM の装置構成である。形状イメージングは θ 管の二つの開口間で流れる電流を検出することで試料表面の帯電の影響なく、イオン電流を検出でき、表面形状を取得できる。これにより取得した染色体の形状像を Fig. 1(b)に示す。帯電マッピング時は、プローブとして用いている θ 管ピペットと同様の先端形状の θ 管ピペットをバス電極とし、試料表面の帯電の影響を受けたイオン電流を検出することで帯電状態を計測できる。Fig. 1(c)は同一試料の帯電マッピング像である。染色体が負に強く帯電していることが分かる。

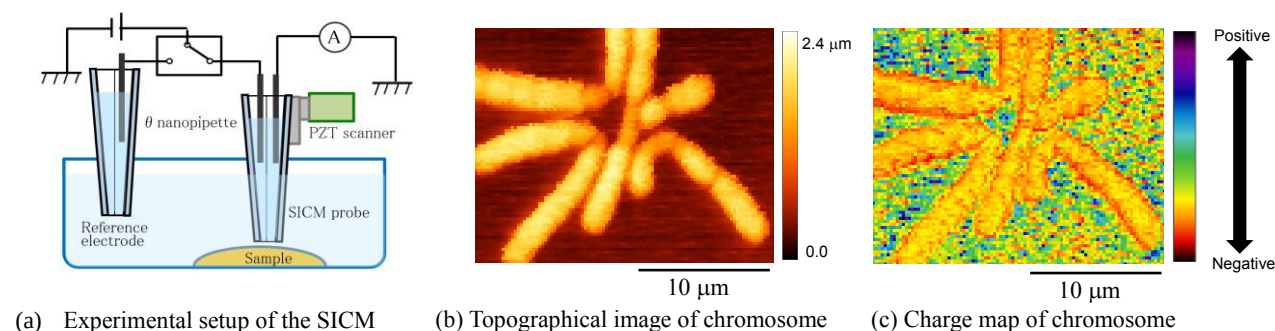


Fig. 1 Topographical image and charge map using the SICM

- 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) 白澤 樹, 江口 由祐, 水谷 祐輔, 牛木 辰男, 岩田 太, 2016 年度秋季応用物理学会