

電界蒸発によって形成した表面の STM 観察

STM imaging of the surface formed by field evaporation

京都大工¹ ◯(M2)久保 潤記¹, 黒川 修¹

Kyoto Univ.¹ ◯Junki Kubo¹, Shu Kurokawa¹

E-mail: kubo.junki.23x@st.kyoto-u.ac.jp

我々はアトムプローブトモグラフィー(APT)測定後の試料表面を走査トンネル顕微鏡(STM)で観察する手法の開発を行ってきた。この方法では電界蒸発によって STM 観察に適した平坦な表面を得ることができ、より広範な試料への STM の応用が期待される。これまでの研究において、APT 試料として W ワイヤ針状試料を、探針として W(111)基板上に Pt を蒸着させ加熱することで作製したナノピラミッド^{[1] [2]}を用いることで STM 観察を行うことに成功している^[3] (Fig.1)。この手法で探針として働くナノピラミッドはアスペクト比が小さいため、探針と試料のコンボリューションが危惧される。本手法では異なる探針によって同一のイメージが確認された場合に、それを正しい STM 像として採用することとした。例えば Fig.1 の場合は二つの丸の中に同一の形状を確認することができる。

本手法の汎用性向上のためには、観察対象である電界蒸発後試料の先端部を大気に曝すことなく、STM 装置に導入することが必要である。今回、APT と同様の電界蒸発を行う専用の装置を STM 装置に導入した。APT では電界蒸発した構成原子の種類や 3 次元位置情報が得られるが、STM 装置に導入する電界蒸発装置では電界蒸発したイオンの数を計測するだけにとどめ、簡易な装置とした。この装置の導入により電界蒸発後の表面を超高真空環境に保ったまま、STM 装置へ導入できる。当日は、観察対象となる APT 測定後試料として Si 試料を、探針として Pt/W (111) ナノピラミッドを用いた STM 観察の結果を報告する。

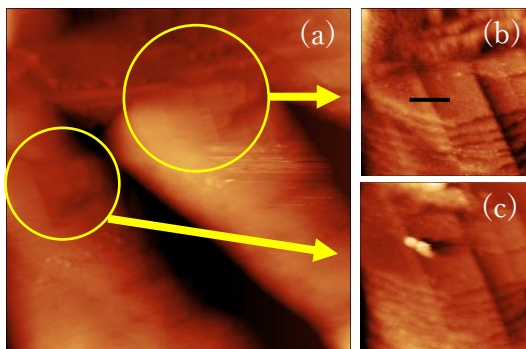


Fig. 1 STM image of W wire sample after APT experiment

(a) $I = 0.15 \text{ nA}$, $V_s = 1.50 \text{ V}$, $200 \text{ nm} \times 200 \text{ nm}$

(b) $I = 0.15 \text{ nA}$, $V_s = 1.50 \text{ V}$, $50 \text{ nm} \times 50 \text{ nm}$

(c) $I = 0.15 \text{ nA}$, $V_s = 1.30 \text{ V}$, $50 \text{ nm} \times 50 \text{ nm}$

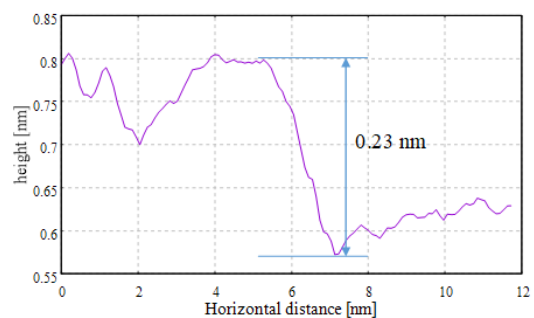


Fig. 2 Line profile along the line in Fig. 1

This step height is close to W(110) surface spacing, $d_{110} = 0.224 \text{ nm}$.

[1] Song K., Dong C and Madey T. 1991 Langmuir. 7 3019

[2] A. Szczepkiewicz, et al., Surface Science 599, 55 (2005).

[3] 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会 10p Z06-8 「ナノピラミッドによる針状試料先端部の STM 観察 II」