## Pt/W(111) ナノピラミッドによる針状試料先端部の STM 観察

STM of the apex of the needle by multi tips of Pt/W(111) nano-pyramids 京大工 ¹,京大構造材料元素戦略拠点 ² 梅村拓実 ¹,○黒川 修 ¹,²

Kyoto Univ. <sup>1</sup>, ESISM Kyoto Univ. <sup>2</sup>, Takumi Umemura <sup>1</sup>, <sup>°</sup>Shu Kurokawa <sup>1,2</sup>

E-mail: kurokawa.shu.4m@kyoto-u.ac.jp

走査トンネル顕微鏡(STM)を始めとする走査プローブ顕微鏡は表面を原子分解能で観察できる優れた手法であるが、その能力を十分に発揮するためには表面が原子オーダーで平坦である必要がある. 我々は試料内部の原子配置を保った表面での STM 観察を動機として電界蒸発を利用した試料表面の作製とその STM 観察法を提案し研究を進めている. 電界蒸発はアトムプローブトモグラフィー(APT)法の中で重要な役割を果たしている. APT 法の空間分解能は表面水平方向の分解能がおよそ 1nm 程度であるのに対し、表面垂直方向には多くの場合原子分解能が得られるとされている. このことは APT 測定時の電界蒸発がおおよそ layer-by-layer で起こっていることを意味しており、すなわち APT 測定後の表面は原子オーダーで平坦になっていることが期待される.

我々は APT 試料先端部へ STM 探針をアプローチさせるために、表面上に形成されたナノピラミッドを使用した。表面に無数に存在するナノピラミッドのうちの一つが APT 試料先端をイメージする探針として働く[1] (Fig.1).

信頼性の高い STM 観察のためには探針(ナノピラミッド)の形状が重要である.今回,高性能の電子放出源や STM 探針としての応用が検討されている Pt/W(111)ナノピラミッドを探針とした.

測定では観察対象の試料も W とした. 電解研磨後の W 針を APT 測定し (LEAP4000XR AMETEK) その後超高真空 STM(USM1200, UNISOKU)中にて、あらかじめ用意した Pt/W(111)ナノピラミッドを探針として先端部をイメージした. 今回は試料の超高真空 STM への搬送後汚染層等の除去のため 800V 5mA 程度の条件で電子衝撃加熱を行ったため、試料表面は電界蒸発終了時のものとは異なっている可能性がある.

Fig.2 (a) (b)は試料表面を異なる位置に存在する Pt/W(111)ナノピラミッドにてイメージした結果である. ほぼ完全に同一の形状を観察することに成功しており、Ti シリサイドをナノピラミッドとして使用した場合[1]と比べて大幅な性能向上を達成した.

[1] T. Umemura et. al., Japanese Journal of Applied Physics, 58 (2019) art. 066501.

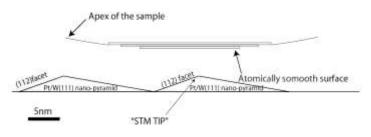


Fig.1 Schematic diagram showing the concept of our method.

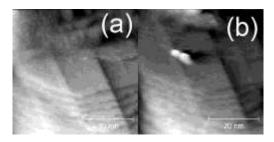


Fig. 2: STM images by different Pt/W(111) pyramids.