## 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<sup>1</sup>, 京大構造材料元素戦略拠点<sup>2</sup> 梅村拓実<sup>1</sup>, <sup>0</sup>黒川 修<sup>1,2</sup>

Kyoto Univ.<sup>1</sup>, ESISM Kyoto Univ.<sup>2</sup>, Takumi Umemura<sup>1</sup>, <sup>o</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 ノビ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.