3DAPとSTMの併用による複合測定手法の高空間分解能化

Development of techniques combining 3DAP and STM

梅村 拓実¹, 黒川 修²(1.京都大工)

Takumi Umemura¹, Shu Kurokawa² (1. Kyoto Univ. Eng.)

E-mail: umemura.takumi.86w@st.kyoto-u.ac.jp

我々は三次元アトムプローブ(3DAP)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いる.両者を組み合わせることで,より広範な試料のSTM 観察が期待される だけではなく,STM による 3DAP 試料形状の観察結果は,3DAP データの解析の際に使用できる 可能性がある.これまでの研究においては,単結晶試料(TiO₂)のナノメートルオーダーでのSTM 観察に成功しているが,今回の実験では空間分解能の向上のために,探針の作製方法の改良を行 った.具体的には,Si(100)面上に超高真空中でTiを蒸着させたのち,加熱することによって作成 したチタンシリサイドのピラミッドをSTM 探針として使用した.また,試料には多結晶試料であ るPt-Ir と単結晶試料であるTiO₂の二種類を用いた.

Pt-Ir 試料の STM 観察結果を Figure 1 に示す. 同様の形状が多数イメージングされていることが わかるが,これは多数のチタンシリサイドピラミッド (STM 探針) によって 3DAP 測定後の試料 がイメージされた結果である. Figure 1 中の直線 1~3 に沿ったラインプロファイルを Figure2 に 示す. Å オーダーでの形状の一致が確認され,空間分解能が先行研究に比べて向上していること がわかる. 次に単結晶試料である TiO₂(110)の STM 観察結果を Figure3 に示す. Figure 3 の右上に イメージングされた像にステップ&テラス構造が確認できる.このステップの高さを調べたもの が Figure 4 である. 平坦部がテラスと思われる場所であり,テラス内の凹凸は 0.1 nm 程度である ため,原子オーダーで平坦といってよい. ステップの高さは 3.7 nm と見積もられ,これは実際の ステップ高さと比較的良い一致を示している. 単結晶試料では原子分解能に近い空間分解能が得 られたことが示された.

