

AFMによるマイカ表面上銀ナノアイランドの移動制御

Movement of an Ag nano-island formed on Mica using AFM

早大先進理工, ○(M) 島貴明, 長谷川剛

Waseda Univ., °Takaaki Shima, Tsuyoshi Hasegawa

E-mail: shima@fuji.waseda.jp

序論：単一分子を始めとするナノ構造の電気特性評価を行うために、ブレイクジャンクション法によるナノ電極の形成や、多探針走査プローブ顕微鏡によるナノ構造への直接的アプローチなど、様々な手法が提案・開発されてきた。基板上に形成した金属ナノアイランドを測定対象とするナノ構造に移動・接触させて触針用の電極とする方法も提案され、二硫化モリブデン表面上における金ナノアイランドの移動実験が行われている[1]。しかしながら、二硫化モリブデンは半導体材料であるため、測定対象が限られてしまうという問題もある。そこで本研究では、絶縁性材料であるマイカを基板として、金属ナノアイランドを触針用電極として用いる手法を開発することとした。

実験：真空蒸着装置を用いて、マイカ基板を 300℃に加熱しながら銀を 0.5nm 程度蒸着することで、表面に銀ナノアイランドを形成した。このサンプル表面を原子間力顕微鏡(AFM)のノンコンタクトモードにより観察し、ナノアイランドの存在を確認した。続いて、プローブ制御モードをコンタクトモードに切り替えて、カンチレバー先端と銀ナノアイランドとの相互作用により銀ナノアイランドの移動操作を行った。このときカンチレバーのたわみ量を調節することで相互作用の大きさを調節して、走査領域外へのナノアイランドの移動や単一ナノアイランドの移動を試みた。

結果と考察：AFM のコンタクトモードによる銀ナノアイランド移動実験後のマイカ表面の観察結果を Figure 1 に示す。観察はノンコンタクトモードで行った。銀ナノアイランドの大きさはそれぞれ 20nm から 80nm 程度で、高さは約 2nm である。中央の空白部分は、コンタクトモードにより 300nm 四方で走査した範囲である。この領域にはナノアイランドが存在していないことから、銀ナノアイランドの移動が起こったことがわかる。絶縁性材料であるマイカにおいても、二硫化モリブデンと同様に表面上における金属ナノアイランドの移動操作が可能であることが確認された。単一ナノアイランドの移動操作結果も含めて、当日、詳細を発表する。

参考文献：

- [1] J. Yang et al., J. Vac. Sci. Technol. B25 (2007) 1694.

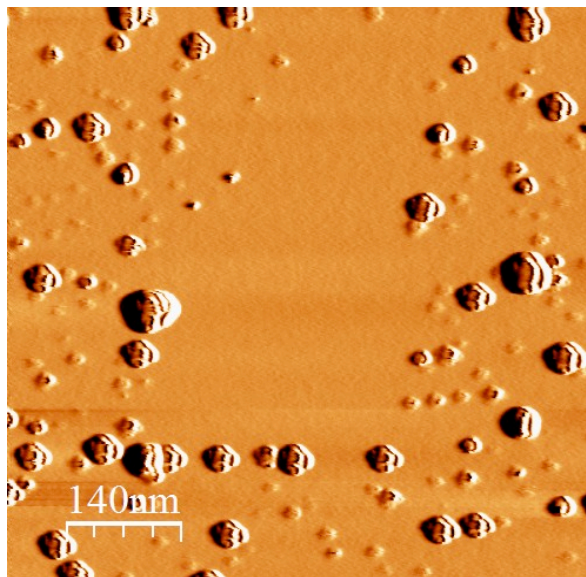


Figure 1. AFM image of Ag islands on a mica surface after the manipulation in the center area.