

Co 探針での Co/Cu(110)-O 像の距離依存性

The Distance Dependence of the Co/Cu(110)-O Image with Co Tip

阪大院工, °山田 純平, 尾崎 翔太, 内藤 賀公, 李 艶君, 菅原 康弘

Osaka Univ. °Junpei Yamada, Syota Ozaki, Yoshitaka Naitoh, Yan Jun Li, Yasuhiro Sugawara

E-mail: yjun@ap.eng.osaka-u.ac.jp

[研究背景] 原子間力顕微鏡は、探針と表面の原子の化学的結合より生じる相互作用を検出し、表面を観察している。そのため、原子の化学的特性は非常に重要であり、多くの試料と探針における相互作用の特性が測定され、解明されてきた。我々のグループでは、Cu(110)-O を用いて、O 探針、Cu 探針での Cu(110)-O 表面の像の変化及び相互作用を測定し、探針の特性を明らかにした[1]。しかし、磁性探針と磁性単原子における相互作用特性はまだ解明されていない。我々は、今回、磁性探針と磁性単原子における相互作用特性を解明するため、Cu(110)-O に Co 原子を吸着させた表面において、探針の先に表面の Co 原子をつけ、磁性 Co 探針における実験を行った。その実験で Co 探針における Co/Cu(110)-O 像の距離依存性を測定し、O 探針および Cu 探針の結果との比較を行い、磁性探針である Co 探針の特性を明らかにした。また、Co 探針と Co 原子の相互作用特性を測定した。

[実験方法・結果] 本研究では、極低温原子間力顕微鏡 (LT-NC-AFM) 装置を用い、超高真空下で実験を行った。試料としては、Ar⁺スパッタリングとアニーリングを繰り返し清浄化した Cu(110) を酸化して Cu(110)-O を作製し、その基板上に Co 原子を蒸着させたものを用いた。カンチレバーとしては、Si 製探針を用い、表面上の Co 原子を探針につけることで Co 探針を作製した。Co 探針で得られた像は、探針-試料間距離が大きいと、Cu 探針での像と同じ特徴であった。その距離から近づけていくと、明列と暗列が反転するという現象が見られた。また O 探針や Cu 探針と違い、Co 探針で得られた像は、探針-試料間距離に対して像の様子が大きく変化した。図1は、Co 探針で探針-試料間距離が小さいときに観察したものである。本発表では、Co 探針での像の変化に対する考察を Cu 探針と O 探針の結果と比較して加える。Cu(110)-O 上での Co 原子のフォース分光の結果を示し、その結果について、考察を加える。今後は、Cu(110)-O 上の Co 原子を利用してスピン状態の観察や制御が期待される。

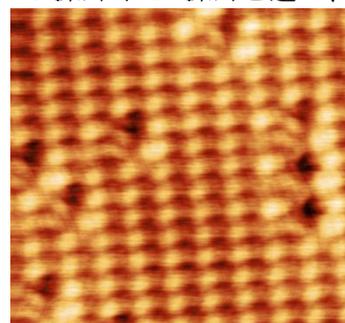


図1: Co原子が吸着した Cu(110)-O表面の凹凸像

[参考文献]

- [1] J. Bamidele, Y. Kinoshita, R. Turanský, S. H. Lee, Y. Naitoh, Y. J. Li, Y. Sugawara, I. Štich, and L. Kantorovich Phys. Rev. B 90, 035410, (2014)