

スピン偏極 STM による強磁性 Co ナノアイランドのスピン分解バンド構造の測定

東北大 多元研

岡 博文, 米田忠弘

強磁性ナノ構造に閉じ込められた電子は、スピン依存量子干渉効果 [1] により、スピン偏極した電子定在波を引き起こす。この特徴を利用し、スピン偏極 STM を用いて、Cu(111) 基板上に形成した Co ナノ構造のバンド分散をスピン分解で測定することに成功した。

Co ナノ構造の磁化とスピン偏極 STM 探針の磁化が平行または反平行の状態に制御し [2]、Co ナノ構造の微分トンネルコンダクタンス (dI/dV) 像を測定した。Co ナノ構造において、マジョリティースピン sp バンド [3] に起因する電子定在波が形成されているのがわかった。電子定在波の波数と振幅を、 dI/dV 像のフーリエ変換解析から求めた。同様の解析を異なるバイアス電圧で測定した dI/dV 像に対して行い、得られた電子定在波の波数と振幅をバイアス電圧（エネルギー）の関数としてプロットすることにより、Co ナノ構造のバンド分散が得られた。その結果、2つの自由電子的な表面状態が観察された。そのうちの1つ、エネルギーに関して下側にある表面状態は先行研究 [3] により報告されているマジョリティースピン sp バンドとわかったが、もう1つの表面状態についてはこれまで報告されていなかった。平行、反平行状態で得られたバンド分散の振幅強度の比較から、今回新たに観察されたエネルギーに関して上側にある表面状態はマイノリティースピン sp バンドであるとわかった。

References

- [1] H. Oka, et al., Science 327, 843 (2010).
- [2] G. Rodary, H. Oka, et al., APL 95, 152513 (2009).
- [3] L. Diekhöner et al., PRL 90, 236801 (2003).