

Ag(111)上に物理吸着した酸素分子の 走査プローブ顕微鏡による構造解析

Structure analysis of oxygen physisorbed on Ag(111) surface

by scanning probe microscopy

東大新領域 °木村 光男, 杉本 宜昭

The Univ. of Tokyo, °Mitsuo Kimura, Yoshiaki Sugimoto

E-mail: mkimura@afm.k.u-tokyo.ac.jp

酸素分子はスピンを持つ等核二原子分子である。酸素分子間の交換相互作用は固相の結晶構造に影響している[1]。また、基板に吸着した酸素分子の磁性について興味を持たれている。基板に吸着した酸素は基板との相互作用によってスピンの保持されないことが多いが、Ag(111)上の酸素と共吸着した水素のオルト-パラ変換の観測によって、Ag(111)上に吸着した酸素のスピンの保持されることが確認されている[2]。低速電子線回折(LEED)によって、Ag(111)上に物理吸着した酸素分子の単層膜が観測されている[3]。吸着量に依存して2種類の相、 α_s 相と β_s 相を取り、それぞれ固体酸素の α 相と β 相に近い格子定数を持つことがLEEDによって明らかにされた。 α_s 相は二等辺三角形からわずかに歪んだ構造となっている。その歪みによる鏡映対称な関係にあるドメイン(Fig.1)があることが走査トンネル顕微鏡(STM)によって観測されている[4]。この歪みはスピンの反強磁性に並ぶことによる交換相互作用によって説明できると考えられている[3-4]。

より詳細な構造解析を目的として強磁場低温走査プローブ顕微鏡[5]によるAg(111)上の酸素単層膜の観測を行った。酸素単層膜の方位が基板に対して回転して吸着していることが確認された。異なる角度のドメインが複数種類存在した。また、高分解能STM像で波状の周期構造が確認された。その周期構造はドメインの配向角度によって異なる。基板との相互作用によって、酸素分子層の格子が歪むことが説明される。

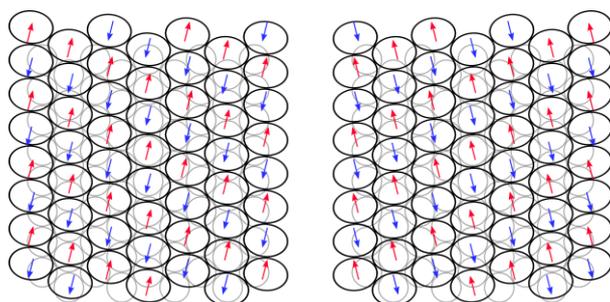


Figure 1 Mirror symmetric domains of the α_s phase of the oxygen monolayer on Ag(111).

- [1] Y. Freiman and H. Jodl, *Phys. Rep.*, **401**, 1 (2004).
- [2] K. Niki, S. Ogura, M. Matsumoto, T. Okano, and K. Fukutani, *Phys. Rev. B*, **79**, 085408(2009).
- [3] Y. Kazama, M. Matsumoto, T. Sugimoto, T. Okano, and K. Fukutani, *Phys. Rev. B*, **84**, 064128(2011).
- [4] S. Yamamoto, Y. Yoshida, H. Imada, Y. Kim, and Y. Hasegawa, *Phys. Rev. B*, **93**, 081408(R)(2016).
- [5] Y. Sugimoto and J. Onoda, *Appl. Phys. Lett.*, **115**, 173104(2019).