

原子間力顕微鏡による In/Si (111)-8×2 表面の測定

Atomic Force Microscopy Measurement on In/Si(111)-8×2 Surface

阪大工¹, 東工大理², 東大新領域³

○(DC) 岩田 孝太¹, 山崎 詩郎², 塩足 亮隼³, 杉本宜昭^{1,3}

Osaka Univ.¹, Tokyo Tech.², Univ. of Tokyo³

○(DC) Kota Iwata¹, Shiro Yamazaki², Akitoshi Shiotari³, Yoshiaki Sugimoto^{1,3}

E-mail: iwatak@afm.eei.eng.osaka-u.ac.jp



In/Si(111)表面の周期性は 120K 程度で 4×1 から 8×2 へと変化する。これは、金属 - 絶縁体転移を伴い In 原子鎖に沿って電荷密度波を生じるためと考えられてきた[1]。このような転移現象では、格子や電子の相互作用が重要な役割を果たすため、様々な手法により原子位置やバンド構造などが調べられてきた[1, 2, 3]。しかし、過去の研究の多くは X 線回折や光電子分光などを用いたマクロスコピックなものや走査型トンネル顕微鏡 (STM) を用いた局所的な電子状態測定であった。そのため局所的な原子位置の測定はこれまで行われていない。

本研究では、室温 (300K、相転移前) および低温 (77K、相転移後) において、In/Si(111)表面を、構造に敏感な原子間力顕微鏡 (AFM) を用いて測定した。STM では、過去に報告されているように、低温において In 原子鎖方向の周期性が×1 から×2 となった (Fig. (a)、(c))。一方、AFM では、Fig. (b)、(d)のような像が得られた[4]。転移前では×1 の周期性となっているのに対して、転移後には高さ方向に変化が生じ、周期性が×2 に変調されていることがわかる。このように、AFM によって相転移の前後を観察することができた。

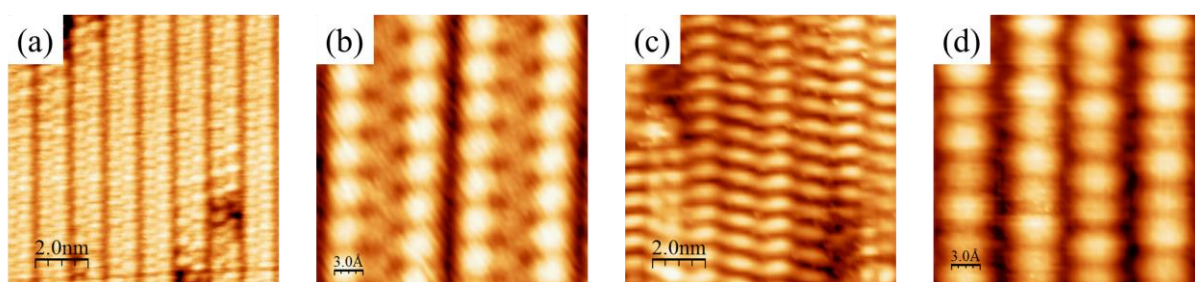


Fig. 300K で得られた(a)STM 像、(b)AFM 像[4]と 77K で得られた(c)STM 像、(d)AFM 像。

[1] H. W. Yeom et al., Phys. Rev. Lett. **82**, 24 (1999)

[2] O. Bunk et al., Phys. Rev. B **59**, 19 (1999)

[3] S. J. Park et al., Phys. Rev. Lett. **93**, 10 (2004)

[4] K. Iwata et al., Appl. Phys. Express **6**, 155403 (2013)