

走査型プローブ顕微鏡による TlInS_2 のナノ変調構造の観測

Observation of nano-modulated structure of TlInS_2 using scanning probe microscope

○坂本 優也¹、沈 用球²、Nazim Mamedov³、脇田 和樹¹

(1. 千葉工大、2. 大府大院工、3. アゼルバイジャン科学アカデミー)

°Yuya Sakamoto¹, Yong-Gu Shim², Nazim Mamedov³, Kazuki Wakita¹

(1.Chiba Inst. of tech., 2.Osaka Pref. Univ., 3.Azerbaijan Inst. Phys.)

E-mail: s1122144aa@s.chibakoudai.jp

TlInS_2 は非常に興味ある光学特性を有しており、光学メモリーデバイスへの応用が可能である¹⁾。また、構造相転移を起こす物質であり、 -73°C 以下ではコメンシュレート相となりタリウム原子位置の変調が生じる^{2), 3)}。変調周期を明らかにするために様々な試みがなされてきたが、未だに解明されていない。

本研究の目的は、近年強誘電体のドメインの自発分極を観測することにおいても利用されている、走査型プローブ顕微鏡(SPM)の原子間力顕微鏡法(AFM)と表面電位顕微鏡法(KPFM)を用いて、 TlInS_2 の表面形状と表面電位の測定を室温と低温で行い、低温での構造相転移後の自発分極状態をナノスケールで直接観測することである。

図1は (a)室温と(b)低温(-161°C)での TlInS_2 結晶表面の AFM 像と KPFM 像である。AFM 像においては、室温時には 0.69 nm の凹凸、そして低温時には 2.37 nm の凹凸が確認された。(a), (b) の AFM 像に残留水蒸気による氷の粒などの付着がなく、低温時にも結晶の表面の形状をカンチレバーが感知していると考えられる。また、KPFM 像において、室温での表面の電位差の Peak-to-Peak は 317 mV であり、低温での電位差の Peak-to-Peak は 360 mV であった。これは構造相転移の際に、タリウム原子のナノ構造変調による影響の可能性があると考えられる。

本研究の一部は文科省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（平成 25～29 年度 No. S1311004）の支援を受けて実施された。

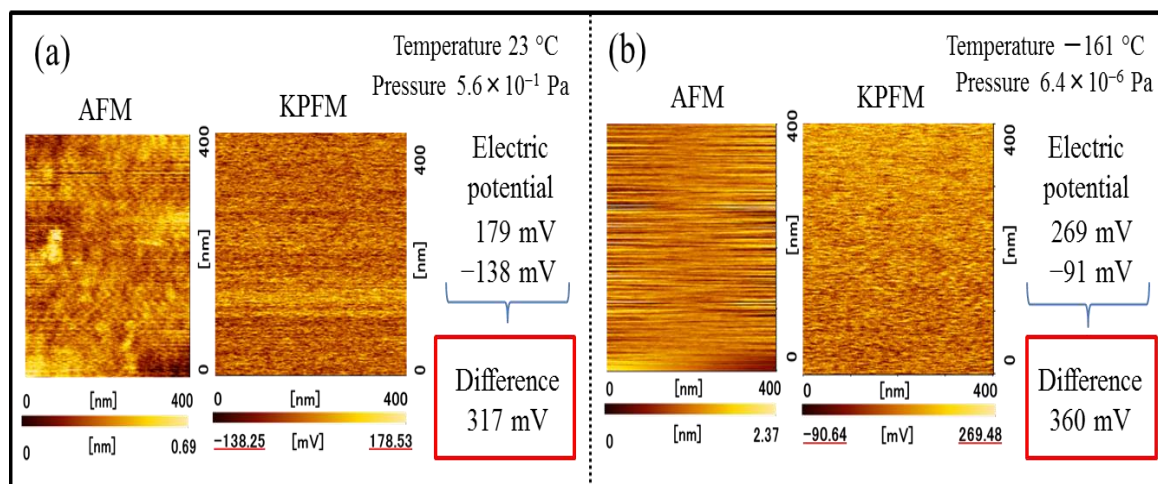


図1 AFM and KPFM images of TlInS_2 at (a) room temperature and (b) low temperature (-161°C)

- 1) H. Uchiki, D. Kanazawa, N. Mamedov, S. Iida, J. Lumin. 87-89 (2000) 664.
- 2) A. M. Panich, J. Phys.: Condens. Matter, 20 (2008) 293202.
- 3) Y. Shim, N. Uneme, S. Abdullayeva, N. Mamedov, N. Yamamoto, J. Phys. Chem. Solids, 66 (2005) 2116-2118