

加湿大気中での KBr(001)上の水膜層の観察 The observation of water layers on KBr(001) in humidified air

金沢大 °大江 弘晃, 新井豊子

Kanazawa Univ., °Hiroaki Ooe, Toyoko Arai

E-mail: hiroakiooe@se.kanazawa-u.ac.jp

近年、溶液中および高湿度大気中で周波数変調原子間力顕微鏡(FM-AFM)を用いた固液界面の高分解能構造解析が報告されている[1,2]。我々は、従来よりも日常環境に近い大気中での表面解析へ FM-AFM を応用することを目的に、広い湿度範囲(RH20-90%)で動作可能な FM-AFM の開発に取り組み、その開発状況を報告してきた。前回の応用物理学会学術講演会では、自作装置を用いた RH50-60%での KBr(001)面上の水の構造および結晶内数層の原子像観察について報告した。

本研究では、自作装置を用いて取得した RH30-45%での KBr(001)面の観察結果から、ステップエッジに蓄えられた水の画像化について議論する。静電気力を利用した走査プローブ顕微鏡法および光電子分光法を用いた先行研究によると、潮解点以下では潮解性アルカリハライドのテラス上には一様な水膜が形成される[3,4]。また、低湿度ではステップエッジへの優先的な水の吸着が生じると提案されている[3]。Fig.1 に RH50%の実験室環境で劈開後、RH30%に湿度を制御して取得した KBr(001)面の観察像を示す。Fig.1(a)は左から右に走査した Trace 像、(b)は右から左に走査した Retrace 像であり、二つの観察像に差は見られない。しかし、加湿しながら同じ領域の観察を続けたところ、ステップエッジから走査方向へ伸びた帯状構造が現れ始めた。Fig.2 に示すように、RH45%まで加湿すると観察領域の大半が帯状構造で覆われた。帯状構造のサイズは湿度の上昇に伴って増大し、その高さは水分子の大きさと同程度の約 200pm を単位として階段状に変化した。また、帯状構造が生じた領域が Trace 像と Retrace 像で異なることから、帯状構造は探針走査ごとに逐次形成されたことがわかる。これらの結果から、帯状構造は、探針先端が吸着水-KBr 界面に近接している間だけテラス上に存在できる一時的に構造化した水であると結論付けた。

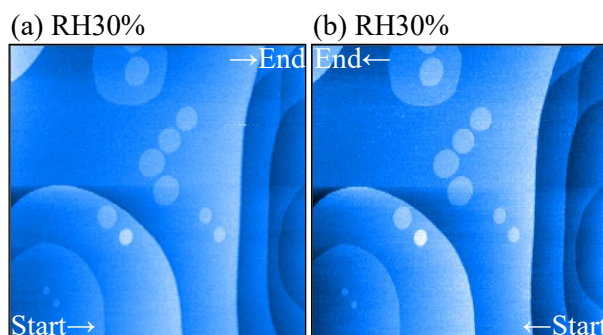


Fig.1 FM-AFM images on KBr(001) in dry air.
(a) Trace and (b) Retrace images. S = 4μm×4μm.

参考文献

- [1] T.Fukuma et al., Appl.Phys.Lett. **87**,034101(2005).[2] T.Arai et al., Langmuir **31**,3876(2016)
[3] M.Luna et al., J.Phys.Chem.A **102**,6793(1998). [4] K.Arima et al., J.Phys.Chem.C **114**,14900(2010).

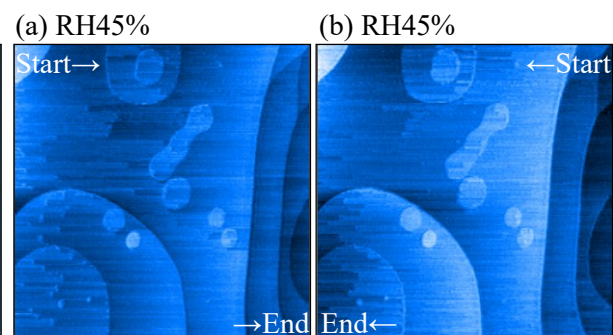


Fig.2 (a) Trace and (b) Retrace images on KBr(001) in humidified air at RH45%. The scan region was almost same with Fig.1.