

酸化物エピタキシャル薄膜表面における構造・電子状態の原子スケール観察

東工大物質理工 ○清水亮太
Tokyo Tech. ○Ryota Shimizu

高温超伝導フィーバーを契機として、強相関酸化物の物性研究は各種測定技術の著しい進歩をもたらした。中でも、劈開性を有するBi系高温超伝導体を舞台にした光電子分光、走査トンネル顕微鏡の発展は目覚しく、今や酸化物のみならず、様々なバルク劈開表面の構造・電子状態の研究に広く展開されている。しかしながら、酸化物における物性の主役であるペロブスカイト型酸化物では、劈開が困難なことに起因して、これらの研究例は未だ限られているのが現状である。

このような背景をもとに、筆者らは酸化物成膜装置と極低温走査トンネル顕微鏡の複合装置の開発を進め[1]、ペロブスカイト型酸化物の薄膜表面を利用した構造・電子状態研究を行ってきた。本講演では、SrTiO₃基板表面を出発点とし[2]、ペロブスカイト型酸化物を中心とした遷移金属酸化物薄膜の表面について[3]、どのような原子構造・電子状態をとるかを概観する。また、薄膜を対象とした極低温走査トンネル顕微鏡研究における技術的な側面についても、触れる予定である。

本研究は、一杉太郎、岩谷克也、大澤健男、岡田佳憲、白木将、濱田幾太郎、赤木和人、安藤康伸、南谷英美、渡邊聡(全て敬称略)の各博士との共同研究である。また、科研費、JST さきがけ、文科省WPIプログラムの支援を受けた。

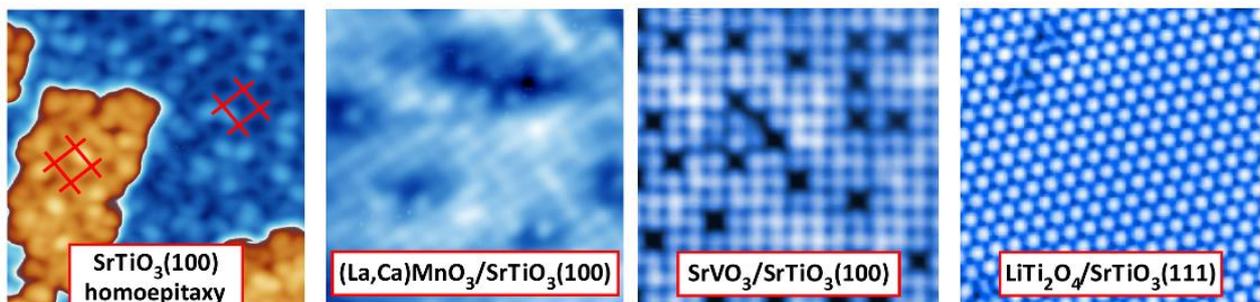


図: ペロブスカイト型酸化物表面の走査トンネル顕微鏡像。左から、0.3層-SrTiO₃ホモエピタキシャル極薄膜、La_{0.75}Ca_{0.25}MnO₃/Nb:SrTiO₃(100)薄膜、SrVO₃/Nb:SrTiO₃(100)薄膜、LiTi₂O₄/Nb:SrTiO₃(111)薄膜。どの測定も液体ヘリウム温度(@5 K)における測定である。

References

- [1]: Iwaya *et al.*, Rev. Sci. Instrum. (2011), J. Vac. Sci. Technol. (2012); 一杉ら, 応用物理(2013).
- [2]: Shimizu *et al.*, ACS Nano (2011), Appl. Phys. Lett. (2012), Ohsawa *et al.*, ACS Nano (2015), Appl. Phys. Lett. (2016), Hamada *et al.*, J. Am. Chem. Soc. (2014).
- [3]: Shimizu *et al.*, Cryst. Growth & Des. (2014), Okada *et al.*, Phys. Rev. Lett. (2017), Nat. Commun. (2017).