

Sr₃Al₂O₆ バッファ層を用いた Nd_{0.5}Sr_{0.5}MnO₃ 薄膜の格子歪み制御**Strain Control of Nd_{0.5}Sr_{0.5}MnO₃ Thin Films Using Sr₃Al₂O₆ Buffer layers**

SLAC 国立加速器研究所¹, スタンフォード大², 東大新領域³, 東大院工⁴ ○疋田 育之¹, 呂頤²,
佐藤弘樹^{1,3}, キム・ボンジュ², 矢嶋赧彬^{1,4}, ベル・クリストファー¹, ファン・ハロルド^{1,2}
SLAC National Accelerator Laboratory¹, Stanford Univ.², Univ. of Tokyo^{3,4}, ○Yasuyuki Hikita¹, Di
Lu², Hiroki Sato^{1,3}, Bongju Kim², Takeaki Yajima^{1,4}, Christopher Bell¹, Harold Hwang^{1,2}

E-mail: hikita@stanford.edu

ペロブスカイト酸化物に見られる高温超伝導、電荷・軌道秩序などの豊富な物性は、わずかな格子歪みによって大きくその物性が変化する。単結晶薄膜の格子歪みを調べる手法として、エピタキシャル薄膜と単結晶基板の間に格子定数を緩和させるバッファ層を導入する手法が広く用いられている。通常バッファ層には基板、薄膜と同じ結晶構造の物質を用い、その膜厚[1]や化学組成[2]を変調することで所望の面内格子歪みを実現するが、制御可能な格子歪みの大きさはバッファ層が比較的強固な構造を有していることから制限されていた。

今回我々は、Sr₃Al₂O₆ (cubic, $a = 1.5844$ nm, Pa-3) という非ペロブスカイト酸化物をバッファ層として用いることで、ペロブスカイト酸化物薄膜の格子歪みの変調を試みた。Sr₃Al₂O₆ は、規則的に配列した大きな[Al₆O₁₈]¹⁸⁻アニオン・クラスターの空隙に Sr²⁺が配置された構造を示し、稠密充填された構造よりも柔らかい性質を示す。単結晶基板に SrTiO₃ {100}、バッファ層に Sr₃Al₂O₆、エピタキシャル薄膜として Nd_{0.5}Sr_{0.5}MnO₃ (NSMO)をパルスレーザ堆積法により成長させた。NSMO はその強い電子-格子相互作用のため、~150 K 以下の温度で電荷・軌道秩序状態を形成するため、格子歪みの効果を調べる上で適している。Sr₃Al₂O₆ バッファ層の膜厚を変化させた NSMO 薄膜を作製したところ、NSMO の格子定数を STO{100}に一致した値からバルク値まで系統的に変調することに成功した。発表では、格子定数の変化に伴う NSMO の物性について議論する。

参考文献:

- [1] W. Si *et al.*, Appl. Phys. Lett. **78**, 240 (2001).
- [2] K. Terai *et al.*, Appl. Phys. Lett. **80**, 4437 (2002).
- [3] M. Nakamura *et al.*, Appl. Phys. Lett. **86**, 182504 (2005).