

パルスレーザー堆積法で作製した SnO 薄膜における正孔移動度の向上

Improvement of the hole mobility of SnO epitaxial films grown by pulsed laser deposition

産総研¹, 高エネ研², 東北大多元研³

○篠原 誠人¹, 菊地 直人¹, 吉田 良行¹, 組頭 広志^{2,3}, 相浦 義弘¹

AIST¹, KEK², Tohoku Univ.³ ○Makoto Minohara¹, Naoto Kikuchi¹, Yoshiyuki Yoshida¹,

Hiroshi Kumigashira^{2,3}, and Yoshihiro Aiura¹

E-mail: m-minohara@aist.go.jp

革新的な酸化物デバイス開発に向けて、現在実用化されている n 型酸化物半導体に匹敵する特性を有する p 型酸化物半導体の開発が強く求められている。多くの候補物質が理論計算から提案される中、近年、酸化スズ (II) (SnO) 多結晶バルク体において、高い正孔移動度が報告された [1]。しかしながら、デバイス応用に不可欠な薄膜形状においては、その値は著しく低い [2]。この原因として、正孔キャリアの生成源である Sn 欠陥が散乱体として寄与し、移動度低下が引き起こされたものと考えられる。そこで本研究では、Sn 欠陥生成の抑制とそれによる移動度向上を目的とし、既報[2]に比べて低い製膜温度における SnO 薄膜作製を行なった結果について報告する。

試料はパルスレーザー堆積法により、LaAlO₃ (001)および YSZ (001)基板上に作製した。X 線構造解析、光電子分光測定、X 線吸収測定により SnO 薄膜の単相成長を確認した。作製した試料について、4 端子法によるホール測定を行なった。

Figure1 に室温における SnO の正孔移動度とキャリア密度の関係図を示す。本研究で作製した SnO 薄膜のキャリア密度は、既報のエピタキシャル薄膜の値[2]に比べてわずかに減少するとともに、正孔移動度は約 4 倍程度向上していることが見て取れる。この結果は、SnO 薄膜の移動度向上において、Sn 欠陥量の精密制御が重要であること示している[3]。

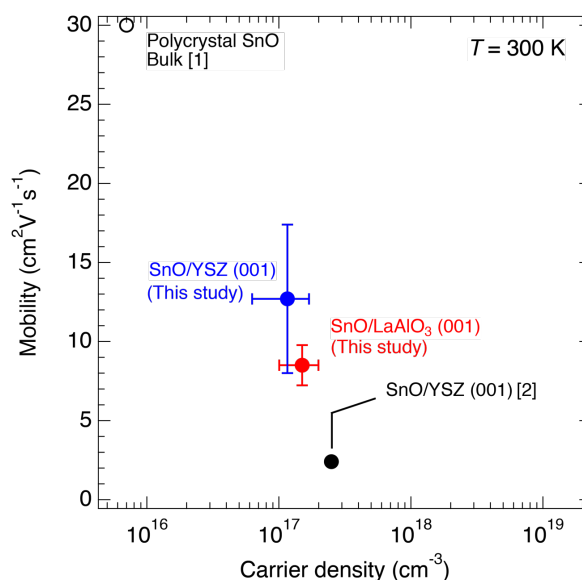


Figure1 Hole mobility at room temperature as a function of the carrier density for SnO films grown on LaAlO₃ and YSZ (001) substrates, the reported bulk polycrystalline SnO [1] and originally reported SnO films grown on YSZ (001) substrate [2].

[1] S. A. Miller *et al.*, J. Mater. Chem. C **5**, 8854 (2017).

[2] Y. Ogo *et al.*, Appl. Phys. Lett. **93**, 032113 (2008).

[3] M. Minohara *et al.*, J. Mater. Chem. C **7**, 6332 (2019).