

ミスト CVD 法を用いたフレキシブルな ワイドギャップ酸化物半導体のエピタキシャル成長

Mist chemical vapor deposition of flexible and epitaxial wide-bandgap oxide semiconductors on synthetic mica

京工繊大¹, [○]新田 悠汰¹, 西中 浩之¹, 島添 和樹¹, 田原 大祐¹, 吉本 昌広¹

Kyoto Inst. of Tech.¹, [○]Yuta Arata¹, Hiroyuki Nishinaka¹, Kazuki Shimazoe¹,

Daisuke Tahara¹, and Masahiro Yoshimoto¹

E-mail: m8621003@edu.kit.ac.jp

IoT 社会の到来により、フレキシブル素子の需要が高まっている。現在、塗布などの簡便なプロセスにより、薄いプラスチック上に形成できる有機半導体がフレキシブル用途で利用されている[1]が、長期安定性や熱耐性の低さが課題となっている。安定性に優れる無機材料が取って代われれば解決できるが、プラスチック上への高温成長は不可能であり、アモルファスや多結晶薄膜の成長が報告の殆どである。本研究では曲げられる基板として、熱耐性が高く高温成長を適用できる、層状物質の合成雲母(001)を薄く劈開したものを採用した。我々はこれまでに、簡便な成長手法であるミスト CVD 法を使用して、合成雲母(001)上へ曲げられる準安定 Ga_2O_3 薄膜のエピタキシャル成長に成功した[2][3]。今回、ミスト CVD 法により成長実績のある様々な p 型・n 型ワイドギャップ酸化物半導体を、曲げられる合成雲母基板上へエピタキシャル成長させたので報告する。

合成雲母基板上へ NiO 、 ZnO 、 SnO_2 、 In_2O_3 をそれぞれ成長させた試料に対し、 $20\text{--}80^\circ$ の範囲で測定した XRD 2θ - ω スキャンプロファイルを図 1 に示す。合成雲母(001)の上に NiO (111)、 ZnO (0001)、および SnO_2 (100)をエピタキシャル成長させることに成功した。また、 In_2O_3 薄膜からは強い(111)面配向に加え、(100)面配向に起因する回折ピークがわずかに観察された。また、Fig. 2 に合成雲母上の ZnO エピタキシャル薄膜の XRD ϕ スキャンプロファイルを示す。合成雲母の非対称面{204}反射の回折ピークと ZnO の非対称面{10-12}反射の回折ピークが同じ位置で観察されており、成長させたエピタキシャル酸化物薄膜は面内にも配向していることが分かった。以上より、ミスト CVD 法を用いて合成雲母基板上へ酸化物薄膜を成長させることで、フレキシブルかつエピタキシャルな薄膜成長ができることが示された。当日は、成長させた各種酸化物半導体の電気的特性や光学的特性を含め、より詳細に議論する予定である。

[1] T. Sekitani *et al.*, *Nature Mater.*, **9**, (2010) 1015–1022.

[2] 新田 悠汰 他, 第66回応用物理学会春季学術講演会 (2019).

[3] 新田 悠汰 他, 第80回応用物理学会秋季学術講演会 (2019).

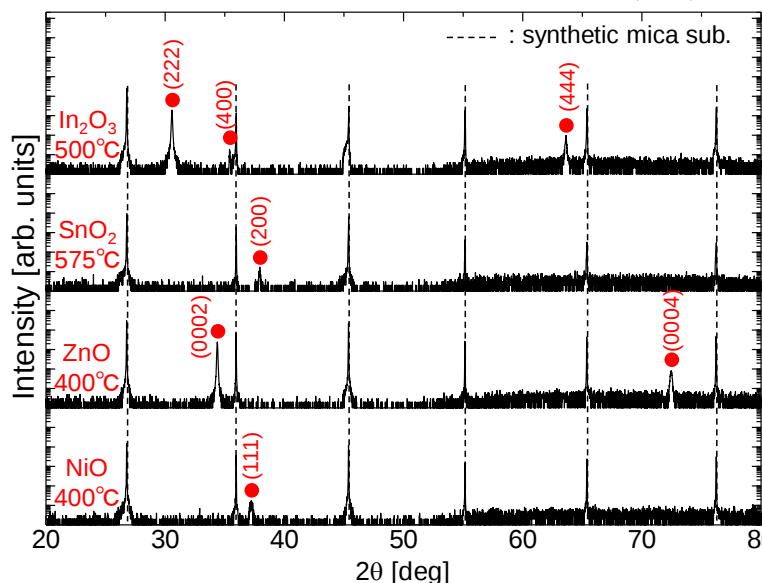


Fig. 1. XRD 2θ - ω scan profiles of NiO , ZnO , SnO_2 and In_2O_3 thin film grown on synthetic mica by mist CVD.

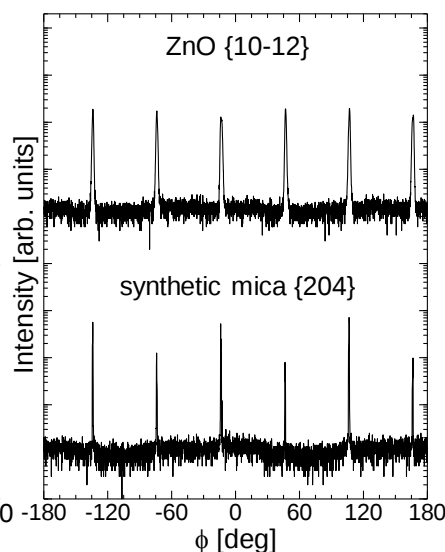


Fig. 2. XRD ϕ scan profiles of ZnO epitaxial thin film on synthetic mica.