

ミスト CVD 法によるエピタキシャル NiO 薄膜の成長と導電性制御

Epitaxial growth and electrical properties of NiO thin films using by mist CVD method

○池之上 卓己, 三宅 正男, 平藤 哲司 (京大院エネ科)

○Takumi Ikenoue, Masao Miyake, Tetsuji Hirato

(Graduate School of Energy Sci., Kyoto Univ.)

E-mail: ikenoue.takumi.4m@kyoto-u.ac.jp

【はじめに】ワイドバンドギャップ酸化物半導体への注目は大きく、 Ga_2O_3 等を中心に研究が展開されている [1-3]。さらなる応用のために、p 型のワイドバンドギャップ酸化物材料への期待は大きい。われわれは、p 型材料として 3.7 (eV) のバンドギャップを有する NiO について、ミスト CVD 法による Al_2O_3 基板上への成長について報告してきた [4]。本研究では、NiO とほぼ同じ格子定数を有する MgO 基板上へのエピタキシャル成長と Li ドープによる導電性制御について検討したので報告する。

【実験方法】NiO 薄膜の作製には、ニッケル(II)アセチルアセトナート水溶液を原料溶液として用いた。Li ドーピングには、加えてリチウムアセチルアセトナートを溶解させて利用した。洗浄した MgO (100) 基板上に、溶液の供給量や成長温度を制御しながら 600-750 °C の温度帯で成膜した。作製した NiO:Li 薄膜は、XRD 測定、Hall 測定等によって電気的特性等を評価した。

【実験結果】ミスト CVD 法により 700 °C で MgO (100) 基板上へ成膜した NiO:Li 薄膜の 311 回折付近の逆格子マップを Fig. 1 に示す。NiO:Li 薄膜は MgO 基板上にほぼコヒーレント成長しており、基板と同一の面方位でエピタキシャル成長していることが分かった。Fig. 2 は原料溶液中の Li 仕込み量を変化させて得られた NiO : Li 薄膜の SIMS による Li 組成の分析結果である。Li が NiO:Li 薄膜中に均一にドーピングされているだけでなく、原料溶液中の Li 量によって NiO:Li 薄膜中の Li 量が制御できることが示唆された。また、得られた NiO:Li 薄膜は p 型導電性を示し、比抵抗が最大 5 桁程度低下したことから、Li ドープによる導電性制御が可能となったと考えられる。

【参考文献】

[1] N. Ueda *et al.*, Appl. Phys. Lett. **70** 3561 (1997)

[2] D. Shinohara *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **47** 7311 (2008)

[3] H. Nishinaka *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55** 1202BC (2016) [4] 池之上卓己他., 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 (2017)

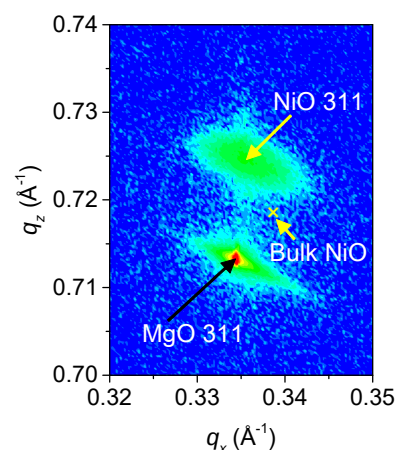


Fig. 1 Reciprocal space map around 311 reflection of a NiO:Li thin film grown at 750 °C.

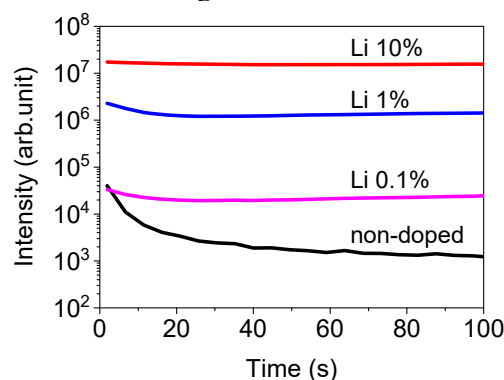


Fig. 2 SIMS profile of NiO:Li thin films grown with various Li concentrations.