

ミスト CVD 法による α - Al_2O_3 基板への NiO 薄膜の成長

Epitaxial Growth of NiO thin films on α - Al_2O_3 substrates by mist CVD method

○池之上 卓己¹, 井上 純輝², 三宅 正男¹, 平藤 哲司¹ (¹京大院エネ科, ²京大工)

○Takumi Ikenoue¹, Junki Inoue², Masao Miyake¹, Tetsuji Hirato¹

(¹Graduate School of Energy Sci., Kyoto Univ., ²Faculty of Eng., Kyoto Univ.)

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

【はじめに】パワーデバイス材料として期待される Ga_2O_3 は 5 つの結晶構造が知られており、 β 型(β -gallia 構造)[1]、 α 型(corundum 構造)[2]、 ϵ 型[3]が精力的に研究されている。これらの材料のデバイス応用の可能性を拓げるには p 型の材料が望まれるところである。本研究では、p 型材料としてこれらのいずれの結晶構造の Ga_2O_3 ともヘテロ接合が期待できる NiO に注目した。GaN 系のパワーデバイスでも NiO が注目を集めていること[4]を鑑み、 α - Al_2O_3 基板へのエピタキシャル成長を試みることにした。成膜手法には、 Ga_2O_3 の報告例が多く、真空装置不要でデバイス応用へのポテンシャルの高いミスト CVD 法を用いた。

【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を Ni 源とし、溶媒とする水への溶解度向上を目的にエチレンジアミンを添加した。洗浄した α - Al_2O_3 基板上に、溶液の供給量や成長温度を制御しながら 400~700 °C の温度帯で成膜した。キャリアガスには窒素を用いた。作製した薄膜は、XRD、透過率測定、Hall 測定等によって電氣的・光学的特性を評価した。

【実験結果】ミスト CVD 法により 650 °C で作製した NiO 薄膜の XRD $2\theta/\theta$ スキャンプロファイルを図 1 に示す。NiO (111) 由来のピークとラウエフリングが観測され、配向性に優れた薄膜が形成しているといえる。極点測定より、得られた NiO は面内にも配向しており、NiO(111)[-110] $\parallel$ α - Al_2O_3 (0001)[01-10]の方角でエピタキシャル成長していた。その他の詳細な特性については当日議論する。

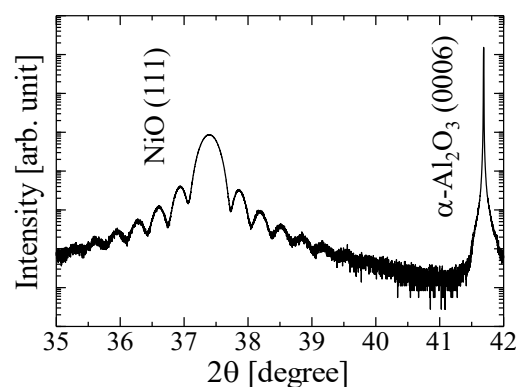


Fig. 1: XRD pattern of NiO thin film grown on α - Al_2O_3 substrate.

- [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] A. Suzuki *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55** 121001 (2016)