

MBE による (0001) サファイア基板上 BN 薄膜成長

Boron Nitride Thin Films Grown on (0001) Sapphire Substrates

by Molecular Beam Epitaxy

弘前大¹, 日本電信電話(株) NTT 物性基礎研²

○小林 康之¹, 木村 拓磨¹, 中澤 日出樹¹, 岡本 浩¹, 廣木 正伸², 熊倉 一英²

Hirosaki Univ.¹, NTT Corp. NTT Basic Research Lab.², °Yasuyuki Kobayashi¹, Takuma Kimura¹,

Hideki Nakazawa¹, Hiroshi Okamoto¹, Masanobu Hiroki², and Kazuhide Kumakura²

E-mail: kobayashi.yasuyuki@eit.hirosaki-u.ac.jp

我々は、MOVPE 成長した六方晶窒化ホウ素(h-BN)が、GaN 系デバイス構造の別の基板への機械的転写を可能にする剥離層となることを報告した[1]。MBE は、MOVPE と比較して、成長中のその場観察が可能、原子レベルでの h-BN 膜厚制御が可能等の利点を有している。我々は、Ni(111) 基板上の h-BN の MBE 成長を実現しており[2]、今回 MBE によるサファイア基板上 BN 薄膜成長について報告する。

(0001)サファイア基板上に、プラズマ支援 MBE により BN 薄膜を基板温度 950°C で成長した。ホウ素は固体ホウ素を電子銃により加熱し供給した。図 1 は、MBE 成長した BN 薄膜の X 線反射率プロファイルである。約 5 回の反射率の振動が観測され、MBE 成長した BN 薄膜表面が比較的平坦であることがわかる。図 1 に示す反射率のフィッティングから、BN 薄膜の膜厚は 10.6 nm であることがわかった。その BN 薄膜の 5×5 μm² の AFM 像を図 2 に示す。RMS ラフネスは、0.08 nm であり、MBE 成長した BN 薄膜は X 線反射率の結果同様平坦である。MBE 成長した BN 薄膜の FTIR 測定を行い、吸収スペクトルの評価を行った。吸収スペクトルにおいて、1375 cm⁻¹ に吸収ピークが観測され、この吸収ピークは、sp² 結合 BN の in-plane stretching によると考えられる。以上の結果は、MBE により (0001)サファイア基板上に sp² 結合を有する BN 薄膜が得られたことを示す。

[1] Y. Kobayashi et al., *Nature* 484 (2012) 223. [2] C. L. Tsai et al., *J. Cryst. Growth* 311 (2009) 3054.

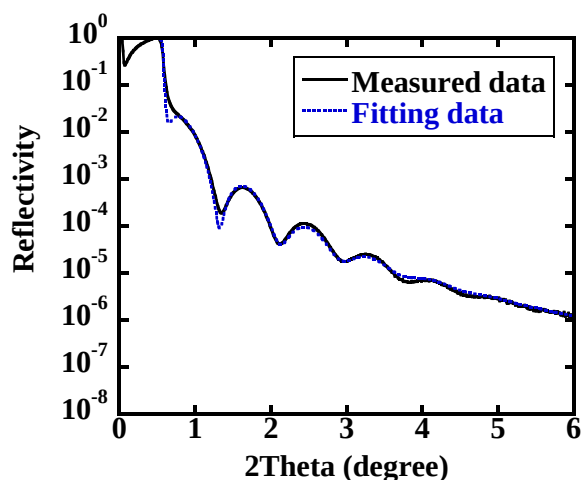


Fig. 1 X-ray reflectance curves of BN film grown by MBE.

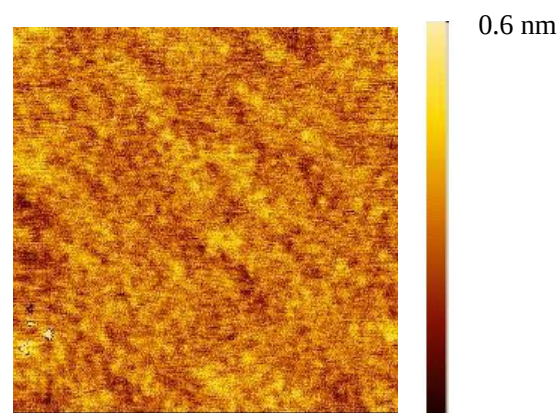


Fig. 2 AFM image showing morphology of BN film with scan area of 5×5 μm².