



AichiSR

盧 翌、Frank Wilson、Arun Kumar、近藤 博基、清水 尚博、小田 修、堀 勝
名古屋大学

III 族窒化物の結晶性の評価

キーワード : X 線回折, 結晶性測定, III 族窒化物薄膜, REMOCVD

1. 背景と研究目的

通常の X 線回折装置では X 線の強度及びエネルギーが弱く、薄膜や界面の正確な結晶性測定が困難である。本研究は、シンクロトロン励起 X 線回折装置を利用することにより、薄膜の結晶性を高精度に評価することを目的とする。

2. 実験内容

今回、シンクロトロン励起 X 線回折装置の BL8S1 を用いて我々が独自に開発した REMOCVD (Radical Enhanced Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 法^[1]によりエピタキシャル成長した III 族窒化物薄膜サンプルを測定した。評価したサンプルはバルク GaN 基板上にヘテロエピ成長させた AlInN 薄膜である。X 線回折には、X 線ロックアップカーブの $2\theta-\theta$ scan を用いた。

3. 結果および考察

我々が開発した REMOCVD 法という新たな成膜技術の研究において、成膜した薄膜の品質の評価は重要である。REMOCVD 法による AlInN 薄膜の成膜に関する研究において、AlInN 薄膜と GaN 基板 (市販のバルク GaN ウェーハ) の間の再成長 GaN (ホモエピで成長した GaN) 層の有無と AlInN 成長薄膜の結晶性の関係を調べるため、シンクロトロン XRD 評価を実施した。AlInN 薄膜の厚さは数十 nm と薄いため、シンクロトロンの高強度 X 線により精密な評価が可能となる。図 1 に再成長 GaN がある場合とない場合について、AlInN 薄膜サンプルの評価結果を示す。シンクロトロン X 線 $2\theta-\theta$ スキャンによる AlInN(0002) 回折ピークは、再成長 GaN がない場合 30.99° 、再成長 GaN がある場合 31.48° となり、その違いが観測された。この変化は Al の組成比と関連するため、再成長 GaN 層の有無がその上の AlInN 成長薄膜の結晶組成に影響すると考えられる。

以上の研究により、高強度 X 線を用いるシンクロトロン XRD 測定は、我々の REMOCVD のエピタキシャル成長技術により成長した III 族窒化物の結晶性評価に有効な手段であることが分かる。

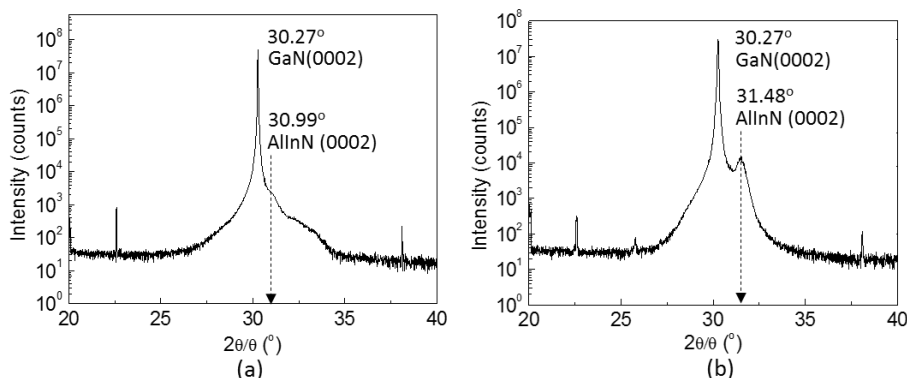


図.1 (a) 再成長 GaN がない場合、(b) 再成長 GaN がある場合、に成長した AlInN 薄膜の X 線 $2\theta-\theta$ スキャンのプロファイル

4. 参考文献

1. Y. Lu, et al., *J. Crystal Growth* **391**, 97 (2014).