19a-A12-2

イオンビームアシスト成膜法による c 軸平行螺旋構造 AlN 薄膜の形成

c-axis parallel helical AlN film structure grown by ion beam assisted deposition

名工大 ○鈴木 雅視，柳谷 隆彦

Nagoya Inst. Tech.[1], ○Masashi Suzuki[1], Takahiko Yanagitani[1]

E-mail: cir16504@stn.nitech.ac.jp

1. はじめに

薄膜内の構造を螺旋構造にすることで円偏光のブラッグ反射器やフィルタになることが知られている．螺旋構造に円偏光が入射すると，螺旋構造の巻方向と逆巻の円偏光はすべての波長で透過する．それに対して，螺旋構造の巻方向と同巻の円偏光は特定の波長域において反射される．反射される波長域は物質の複屈折率と螺旋構造の巻ピッチによって決定される．本研究では，イオンビームアシスト成膜法を用いて図 2 のような c 軸平行螺旋構造を形成を試みた．

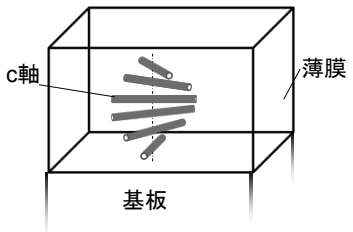

図 2　c 軸平行螺旋構造

2. 作製

我々はこれまで，イオンビームアシスト成膜法を用いて，成膜中に ECR イオン源から 2.4-3 kV で加速したイオンビームを照射することで c 軸平行 AlN 薄膜の形成することができ，さらにイオンビーム照射方向によって極性の方向を制御できることを報告している[1]．そこで,試料に対するイオンビーム照射方向を変化させることにより c 軸平行螺旋構造が形成できるか調べる．二つの試料 : 1) 螺旋構造形成のために断続的に基板を 30° ずつ回転させ照射方向を変化させた試料, 2) パルスモータを使って 0.23°/min.の回転速度で連続的に基板を回転させ照射方向を変化させた試料，を作製した．

3. 評価

試料の結晶成長方向は極点 X 線回折法により評価した．図 3 に(0002)極点図を示す．断続的にイオンビーム照射方向を変化させた試料では,極の集中が c 軸の傾斜角度を示すψ角度はψ = 83°の同心円上に観測され，c 軸が基板に対して平行に配向していることがわかる．また c 軸の面内方向を示すϕ角度はϕ = 0-180° の間で 30°おきに観測された．このことから断続的な螺旋構造が形成されていることがわかる．このϕ角度は各層におけるビーム照射方向と一致しており，ビームの照射方向を調節することによって，下地の結晶配向性に依存せずに面内の結晶成長方向が制御可能であることも示している．連続的にビーム照射方向を変化させた試料ではψ = 83°，ϕ = 0-180°の部分に円弧のような極の集中が観測された．ϕ = 0°の極が成膜開始時，ϕ = 180°が成膜終了時に形成された薄膜から回折してきたものである．この円弧のような極の集中から，ビームの照射方向を連続的に変化させることで c 軸平行 AlN 薄膜の面内結晶成長方向も連続的に変化させることができ，図 2 のような c 軸平行螺旋構造が形成されていることがわかった．

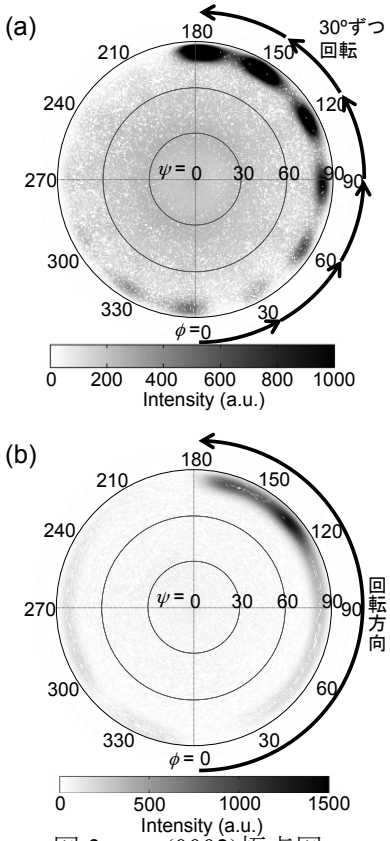

図 3　(0002)極点図

4. まとめ

イオンビームの照射方向を制御することにより c 軸平行極性反転多層構造 AlN 薄膜の形成に初めて成功した．

今後，これらの構造用いた圧電デバイスや非線形光学デバイスへの応用が期待される

[1] 鈴木, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 29p-B2-16.

© 2013 年　応用物理学会