テラヘルツ波光源用 OH1 単結晶薄膜の気相成長条件最適化

An optimization of PVD growth of OH1 single-crystalline thin film as THz source

名古屋大学 [1]，アークレイ(株) [2]　○(M1)王　培鑌 [1]，竹家　啓 [1]，川瀬　晃道 [1]，内田　裕久 [1,2]

Nagoya Univ. [1], ARKRAY. [2], ◦Peibin Wang[1], Kei Takeya[1], Kodo Kawase[1], Hirohisa Uchida[1,2]

E-mail: wang.peibin@h.mbox.nagoya-u.ac.jp

テラヘルツ(THz)波帯域には、THz ギャップと呼ばれる高強度な光源が少ない周波数帯域が存在しており、THz 波研究の発展には更に高性能な光源が求められている。我々の研究グループでは、THz ギャップを補完するために有機非線形光学結晶を使用したプリズム結合型チェレンコフ位相整合方式（PCC-PM）による THz 波光源開発を進めてきた。PCC-PM では、結晶表面付近で THz 波を発生させることで結晶自身の吸収を緩和させることが可能である反面、入射ビーム径内で位相不整合が生じるため、より効率のよい THz 波発生を実現するためには、相互作用長の長い単結晶薄膜を使用することが望ましい。これまでに我々は、物理気相成長法により、THz 波発生可能な OH1 単結晶薄膜を得ている[1]。本研究では、励起光との相互作用長がより長い OH1 単結晶薄膜を作製するために、成膜温度条件に対する OH1 単結晶薄膜の形状変化への影響を確認した。

本研究では、3 ゾーンヒーターを使用することで任意の温度勾配を持たせた管状炉により成膜温度の条件検討を行った。具体的には、原料加熱位置と成膜位置の間の設定温度を 120℃、125℃、130℃、135℃及び 140℃の五つの条件で成膜を行った。Fig.1 に五つの条件で成膜した薄膜の顕微鏡像を示す。130℃と 135℃で成長した結晶は、励起光の入射方向である *b* 軸方向により長く成長していた。この結果、温度条件を変更することで単結晶薄膜の形状を制御できる可能性が示唆された。得られた単結晶薄膜の結晶性を確認するため X 線ロッキングカーブ測定結果を Fig.2 に示す。設定温度 130℃と 135℃で成長した薄膜は、120℃の薄膜と同等以上の半値全幅であったことから、温度条件を変更しても結晶性の高い OH1 単結晶薄膜が得られることを確認した。当日は、より詳細な成膜条件および薄膜評価について述べる。

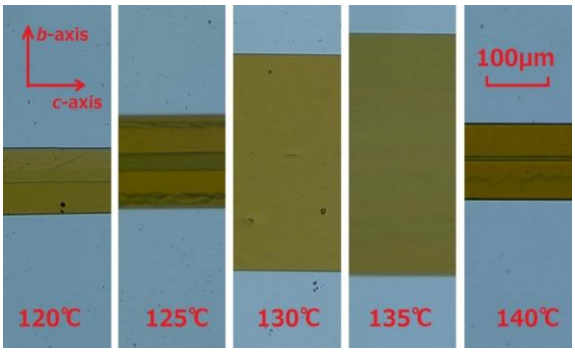

Fig.1 五つの温度条件で成長した OH1 薄膜結晶の光学顕微鏡像。

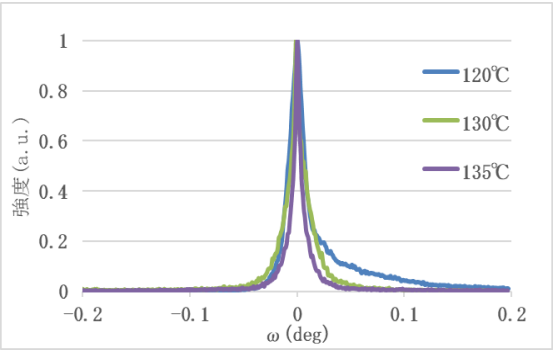

Fig.2 以前(120℃)と今回(130℃,135℃)の温度条件で成長した薄膜の XRC 結果。

参考文献 [1] H. Uchida, R. Yamazaki, K. Oota, K. Okimura, T. Minami, K. Takeya, K. Kawase, Cryst. Growth Des. **18**, 4029 (2018).