

NdF₃ 薄膜を用いた真空紫外センサの真空アニールによる暗電流値制御Controlling Dark Current of NdF₃ Thin Films by Vacuum Annealing for Fabricating High Sensitivity Vacuum Ultraviolet Detector名工大¹, ウシオ電機²○堀内 勇佑¹, 加藤 誠也¹, 加藤 智規¹, 加瀬 征彦², 小野晋吾¹Nagoya Institute of Technology¹, USHIO INC.²°Yusuke Horiuchi¹, Seiya Kato¹, Tomoki Kato¹, Masahiko Kase², Shingo Ono¹

E-mail: masa.horiuchi09@gmail.com

真空紫外光源は、材料の表面改質や半導体基板の洗浄など幅広い分野で応用されている。これに伴い、真空紫外光を安定利用するための検出器が必要とされている。そこで我々はワイドギャップ材料であるフッ化物材料に着目し検出器の開発を行ってきた。光伝導型検出器はワイドギャップ材料を利用することで、真空紫外光を選択的に検出する光検出器開発が可能になる。本研究ではNdF₃に着目し、パルスレーザー堆積法により作成したNdF₃薄膜に真空アニール処理をすることで、結晶度及びそれに伴うキャリア密度の制御を行い、検出器の暗電流値の減少からセンサ感度向上を目指した。

成膜はナノ秒パルスレーザー(波長:266 nm、パルス幅:5 ns、繰り返し周波数:10 Hz)をNdF₃焼結体に真空中で照射し、SiO₂ 基板上に薄膜を堆積させた。薄膜作成後に4分割し、温度 as-grown, 200°C, 400°C, 600°Cでそれぞれ3時間アニールを行った。さらに薄膜上に真空蒸着法を用いて楕形のアルミニウム電極を蒸着させた。また、同様に時間 as-grown, 0.5h, 3h, 8hで600°Cのアニールを行ったものを作成した。

図1にアニール温度ごとの試料のX線回折パターンを示す。アニール温度が高いほど、NdF₃(110)ピークの半値幅が減少しており、結晶度が改善されたことがわかる。図2にアニール温度を変えた時の暗電流値を示す。アニール温度が高いほど、暗電流値が減少しているため、結晶度の改善によりキャリア密度が減少し、暗電流値が低減したと考えられる。光電流値には大きな変化が見られなかったため、アニールによりセンサ感度を向上させることに成功した。

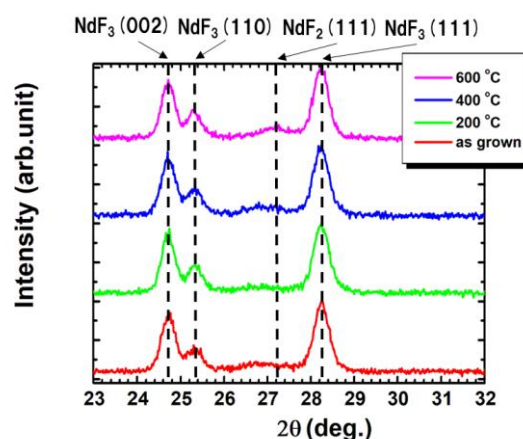
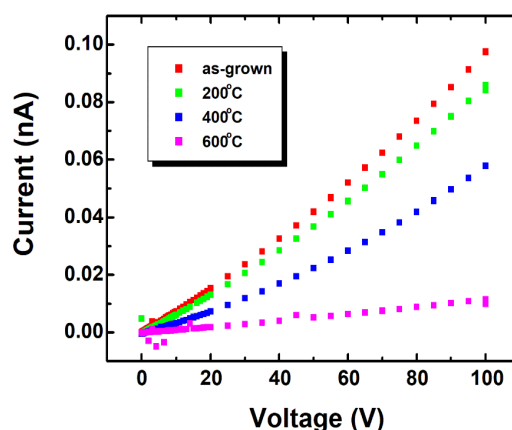
Fig.1 X-ray diffraction patterns of NdF₃ thin films

Fig.2 Annealing temperature dependence of dark