

高抵抗 NdF_3 薄膜作製のための パルスレーザー堆積法におけるレーザーパワー制御

Laser Power Controlling of Pulsed Laser Deposition for Fabricating High Resistivity NdF_3 Thin Film

名工大¹, ウシオ電機²

○(M2)山崎 亮¹, (M1)鈴木 健太郎¹, (B)大谷 潤¹, 小野 晋吾¹, 加瀬 征彦²

Nagoya Institute of Technology¹, USHIO INC.²

°Ryo Yamazaki¹, Kentaro Suzuki¹, Jun Otani¹, Shingo Ono¹, Masahiko Kase²

E-mail: zaki8716@gmail.com

真空紫外光源は高いフォトンエネルギー持つことから殺菌や表面洗浄に用いられている。このような真空紫外光源の応用拡大に伴い、光源を安定利用するためにセンサへの需要が高まっている。本研究室では、多くのワイドギャップ材料を有するフッ化物材料に着目し、真空紫外領域にのみ応答感度を有するセンサ開発に取り組んできた。センサにはパルスレーザー堆積法によって成膜したフッ化物薄膜を用いている。そしてより高感度のセンサ開発のためには、高い抵抗率を持つ薄膜が求められる。そこで本研究では、フッ化物材料の中でも NdF_3 に着目し、パルスレーザー堆積法におけるレーザー出力を制御することで高抵抗な薄膜作製を目指した。

Nd:YAG レーザーの第4高調波(波長:266 nm)のレーザー出力を 20~100 mW まで変化させ NdF_3 の焼結体に集光照射し、400℃に加熱した SiO_2 基板上に堆積させた。さらに、薄膜の抵抗率と検出器としての性能を評価するために、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。

20, 100 mW で作製した薄膜を用いたセンサの、真空紫外光照射時に流れる電流(光電流)と非照射時に流れる電流(暗電流)を Figure 1 に示す。20 mW で作製したセンサの印加電圧 100 V の際の光電流と暗電流の比が約 470 であるのに対し、100 mW で作製した物は約 1.1 しかないことが分かる。これは CeF_3 が金属化してしまったため光導電性を示さなくなったのではないかと考えている。

作製したセンサの光電流の温度依存性を Figure 2 に示す。全ての薄膜において、温度上昇に伴い、光電流量が増加していることが確認できる。また、より高出力で作製した物ほど温度上昇の割合が大きい事も判明した。これは高いレーザー出力で薄膜を作製することで、フッ素欠陥が発生し、熱励起が起こっていると考えられる。

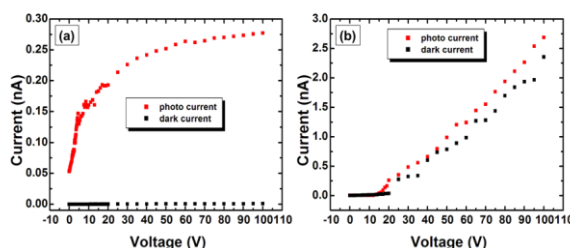


Fig. 1 V-I characteristic (a)20 mW (b)100 mW

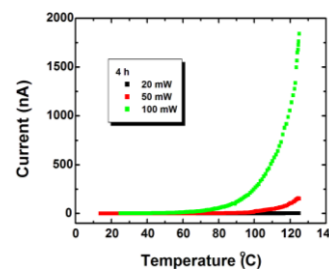


Fig.2 Temperature dependence of photocurrent