

# 反応性スパッタ法により作製した a-In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N 薄膜における

## 製膜条件による特性への影響

○鈴木 俊正, 加藤 好徳, 片山 竜一, 伊藤 貴司, 野々村 修一

所属 岐大工

E-mail: t\_suzuki@gifu-u.ac.jp

**【緒言】** In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N 薄膜は、バンドギャップエネルギー2-2.5 eVを示す多接合型薄膜太陽電池トップ層用光吸収材料として期待できる材料である。これまで我々は反応性スパッタ法を用いて低温製膜したアモルファス In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N (a-In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N) 薄膜の光学バンドギャップエネルギー  $E_0$  が 2.1 eV、光感度 252 であることを報告した<sup>1</sup>。ガス流量などの製膜条件の最適化により更なる光感度の向上が期待できる。そこで、高光感度化を目指して、異なる作製条件により作製した In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N 薄膜に対して光学特性及び電気的特性の評価を行い、作製条件による変化を調べた。

**【実験】** a-In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N 薄膜は、2元同時反応性 RF マグネトロンスパッタ法により室温で製膜を行った。スパッタガスには Ar、窒素源には N<sub>2</sub> を用い、Ar 流量を6sccm一定とし、N<sub>2</sub> 流量を\*~\*sccm と変化させ、全圧は 5Pa 一定とした。ターゲットには、GaN および InN を用い、各ターゲットへの投入電力(13.56 MHz)はそれぞれ 40 および 20 W とした。得られた薄膜の構造は X 線回折(XRD)、組成比は X 線光電子分光法 (XPS)、 $E_0$  は光透過率スペクトルを用いて評価した。なお、 $E_0$  は光吸収係数が 5000 cm<sup>-1</sup> のときの光子エネルギーとした。また、暗( $\sigma_d$ )および光( $\sigma_p$ )電気伝導度の評価は、試料の表面に真空蒸着法により Al ギャップ電極を作製し、室温、大気中にて行った。なお、 $\sigma_p$  測定では、光源として AM-1.5 (100 mW / cm<sup>2</sup>) のソーラーシミュレータを用いた。

**【結果及び考察】** N<sub>2</sub> 流量を変化して作製した全ての薄膜の XRD パターンにおいて、結晶 In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N に起因する回折パターンは観測されなかったことから、作成した薄膜は a-In<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N 薄膜だと考えられる。In および N 組成比については、N<sub>2</sub> 流量の変化に対して大きな変化はなかった。また、暗電気伝導度 ( $\sigma_d$ ) は、N<sub>2</sub> 流量の変化に対してほとんど変化は見られなかったが、光電気伝導度 ( $\sigma_p$ ) は N<sub>2</sub> 流量の変化により変化し、14sccm の時に最も高い値を示した(図 1)。以上の結果より、N<sub>2</sub> 流量の調整により、光感度 ( $\sigma_p/\sigma_d$ )6778 を得ることができた。詳細は、他の結果も含めて当日報告する。

**【謝辞】** 本研究は NEDO からの委託により実施されたものである。

**【参考文献】** [1] T. Itoh, *et al.*, *J.Non-Cryst.Solids* 358 (2012) 2362.

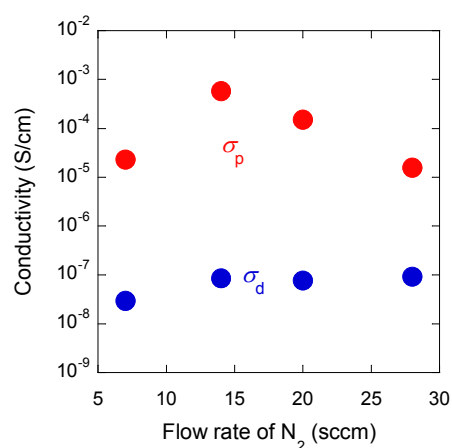


図1 N<sub>2</sub> 流量に対する電気伝導度の変化