18p-D1-15

バンドギャップ傾斜アモルファス窒化炭素薄膜の作製

Fabrication of graded band-gap amorphous carbon nitride films

防大材料　°田村 尚之，青野 祐美，原田 人萌，北沢 信章，渡邉 芳久

NDA, °Naoyuki Tamura, Masami Aono, Tomo Harata, Nobuaki Kitazawa, Yoshihisa Watanabe

E-mail: aono@nda.ac.jp

【はじめに】

我々は以前より反応性スパッタ法で作製したアモルファス窒化炭素（a-CN_x）薄膜の半導体的性質に着目し、その電気伝導特性が化学結合状態により幅広く変化することを報告している[1]。また、a-CN_x 薄膜は光電気伝導特性を有し、次世代太陽電池や光センサーとしての応用が期待できる材料であることを示してきた[2]。これまでの研究から、成膜温度の増加に伴い、N-sp^2C 結合が増加することによって、暗電気伝導度σ_dと光電気伝導度σ_pの比（光感度:σ_d/σ_p）が大きくなることが明らかとなっている。a-CN_x 薄膜のバンドギャップは成膜温度によって可変であることから、より高い光感度を得るため、バンドギャップ傾斜膜を作製し、その光電気伝導特性について評価した結果を報告する。

【実験方法】

反応性高周波マグネトロンスパッタ法を用いて成膜温度を室温（RT）から 600 ℃の範囲で a-CN_x 薄膜を作製した。光電気伝導度σ_p測定の照射光には、150 W のキセノンランプを用いた。化学結合状態および N/C 比はラマン散乱分光法および X 線光電子分光法（XPS）を用いて評価した。光学ギャップおよび吸収係数は紫外可視分光透過率測定（UV）により求めた。また、電気伝導度および光学ギャップ算出に必要な、試料の膜厚は走査型電子顕微鏡（SEM）およびエリプソメータを用いて測定した。

【結果】

図 1 に各温度で作製した a-CN_x 薄膜の光学ギャップと光感度（σ_d/σ_p）の成膜温度依存性を示す。成膜温度が高くなるに従い、光学ギャップは狭くなり、光感度は大きくなることがわかる。特に、500 ℃以上で作製した a-CN_x 薄膜では光感度が急激に大きくなる。そこで 600～450 ℃まで温度を下げながら成膜を行った。この光学ギャップ傾斜膜における、光感度は約 80 となった。さらに、異なるバンドギャップ傾斜 a-CN_x 薄膜の光電気伝導特性についても報告する予定である。

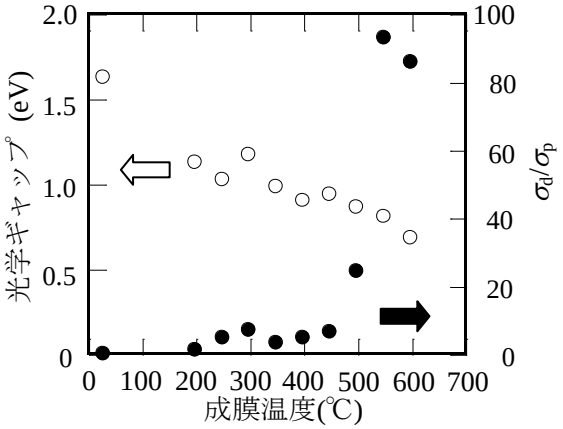

図1 光学ギャップおよび光感度の成膜温度依存性

[1] 田村尚之　他, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 06－086 (2013)

[2] M. Aono *et al*., Diamond Relat. Mater. 20 (2011) 1208.

© 2013 年　応用物理学会