

アルゴン-塩素プラズマにおける GaN ダメージのガス比依存性 Gas ratio dependency of GaN damage on argon-chlorine plasma

○(M1)伴野 良継、小川 大輔、中野 由崇、中村 圭二 (中部大工)

○(M1)Yoshitsugu Banno, Daisuke Ogawa, Yoshitaka Nakano, Keiji Nakamura (Chubu Univ.)

E-mail: te15011-9720@sti.chubu.ac.jp

1. はじめに

近年、窒化ガリウム (GaN : Gallium Nitride) は、そのバンドギャップの大きさから、小型の高出力インバータなどの高出力素子の母材として大変注目されている。その集積度をあげるためには既存の半導体技術より、低温プラズマが用いられる。[1] しかし、プラズマを用いた場合、加工対象物に意図しない変化(ダメージ、PID: Plasma Induced Damage)を作り出してしまふことがあり、その変化を十分に理解する必要がある。そこで、本研究では最も簡単な塩素系のガス: 塩素 (Cl_2) ガスとアルゴン (Ar) ガスとを混合させた気体の比率を変化させて生成されたプラズマが、GaN の PID 形成にどのような影響を与えるのか、フォトルミネッセンス (PL) を使って調査した。

2. 実験方法

本研究では、これまで報告してきたように、プラズマによるダメージを in-situ で観測できるよう、GaN (POWDEC 製、PT034627-01) を誘導性プラズマに曝した。[2] このとき、GaN の PID の指標として、GaN から発せられた PL 光を用い、ここでの励起光源に 266 nm、30 mW の出力をもつ固体レーザー (CNI 製、MPL-N-266-50mW)、観測装置に分光器 (B&WTEK 製、BTC112E) を用いた。また、GaN の表面温度は、T-Type 熱電対 (OKAZAKI 製、No.GB095671) にてモニタリングした。

3. 実験結果及び考察

Fig. 2 は GaN 薄膜の表面温度が 130 °C の時の、a) 温度のみを変化させた時の PL スペクトル、b) Ar と Cl_2 のガス比が 50:50 のプラズマに曝した時の PL スペクトル、c) Ar と Cl_2 のガス比が 30:70 のプラズマに曝した時の PL スペクトルを示している。

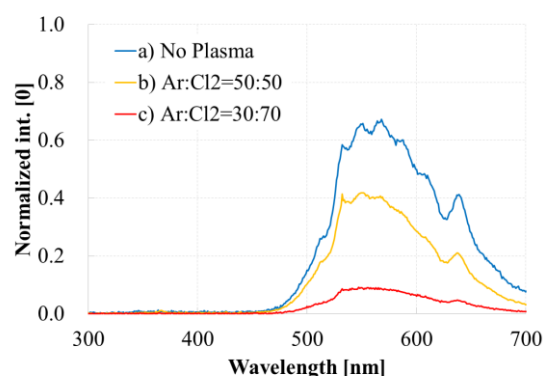


Fig. 2 PL depending on gas ratio of plasma

Fig. 2 から見られるように、同じ温度であつても、その PL スペクトルは Cl_2 の割合が増加することにより減少しており、含まれる Cl_2 の割合により GaN の発光可能な遷移の頻度に違いが生じたことがわかった。本発表ではこの結果に加えて、ex-situ での計測を含めて、より詳細な結果と分析を行う。

参考文献

- [1] M. Eagleson, *Concise Encyclopedia Chemistry* (Walter de Gruyter, Berlin, 1993).
- [2] Ogawa et al., 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 13p-1F-8、名古屋、2015 年 9 月。