

フォトキャパシタンス測定による GaN 中のプラズマ照射誘起欠陥の評価

Optical properties of plasma-induced defects in GaN from photcapacitance measurement

折茂 力都, 大西 健太, °中村 成志, 奥村 次徳 (首都大理工)

Rikito Orimo, Kenta Ohnishi, °Seiji Nakamura, Tsugunori Okumura (Tokyo Metropolitan Univ.)

E-mail: s_naka@tmu.ac.jp

【はじめに】我々はこれまでに, n 型 GaN にプラズマを照射することでドナーを不活性化するプラズマ照射誘起欠陥が生成されることを明らかにしてきた. このプラズマ照射誘起欠陥が導入された n 型 GaN に対してバンドギャップエネルギー以上の光を照射するとドナー不活性化領域が GaN 表面側から内部方向へ移動する. 一方, n 型 GaN に電圧を印加しながらバンドギャップエネルギー以下の光を照射すると, ドナーの再活性化が起きる. このような現象を理解するためには, プラズマ照射誘起欠陥の光学的・電気的特性を明らかにする必要がある. 今回, フォトキャパシタンス(PHCAP)測定等により, n 型 GaN 中プラズマ照射誘起欠陥の光イオン化断面積の温度依存性を評価したので報告する.

【実験方法】実験には, MOVPE 法によりサファイア基板上に成長させたキャリア密度が約 $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ の Si 添加 GaN エピウェハを用いた. 電気的評価のために, n 型 GaN 表面上にオーミック電極を一部形成し, ショットキー電極蒸着前の GaN 表面に Ar または Kr プラズマを照射した. その後, ショットキー電極を蒸着することで, プラズマ照射誘起欠陥が導入されたショットキーダイオード試料を作製した. 試料温度, 印加電圧, 照射光波長を変化させ, フォトキャパシタンス測定および過渡応答測定を行った. 測定結果を解析し光イオン化断面積等を見積もった.

【実験結果】Fig.1 に, プラズマ照射誘起欠陥が導入された n 型 GaN ショットキーダイオードから得られた光イオン化断面積を示す.

PHCAP 測定により, プラズマ照射誘起欠陥が関与した光容量の増加は室温(300K)下において約 1.3 から 2.6 eV の範囲で顕著に起こることが分かっており, この範囲にて光イオン化断面積を見積もった. Fig.1 より, 光イオン化断面積には明らかな温度依存性があることが分かる. このことから, GaN 中のプラズマ照射誘起欠陥は, 格子と強く結合している系であるといえる.

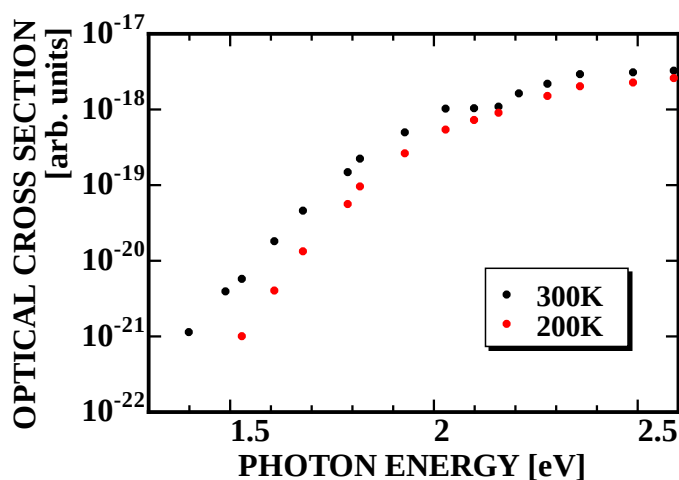


Fig. 1. Optical cross sections for the plasma-induced defects in n-GaN at different temperatures.