高 Al 組成 AlGaN 半導体を用いる波長選択型紫外光検出器の開発

Development of high Al content AlGaN-based wavelength selective UV photodetector

東北大院工 [1]，東北大院環 [2]　○(M2)奥村 貴大 [1]，鳥羽　隆一 [2]，田邊　匡生 [1]，
大橋　隆宏 [2]，小山　裕 [1]

Graduate school of Eng, Tohoku Univ. [1], Graduate school of environmental studies, Tohoku Univ. [2],
°Takahiro Okumura[1], Ryuichi Toba[2], Tadao Tanabe[1], Takahiro Ohashi[2], Yutaka Oyama[1]
E-mail: takahiro.okumura.t5@dc.tohoku.ac.jp

１．緒言

紫外光にはオゾン層によって大部分が吸収されて地表付近ではほとんど検出されないが、火炎の発光スペクトルに微弱に含まれるなどの特徴を有する波長帯域がある。したがってこのような紫外光を選択的に検出することによって、火炎を検出することが可能となる。また、AlN と GaN の混晶である AlGaN は近年、光電子工学やパワーデバイスへの応用が期待されているワイドギャップ半導体材料の一つであり、組成比によってバンドギャップを 3.4eV から 6.2eV まで連続的に変化させることができ、検出光波長を 200nm から 365nm まで連続的に変化させることができる特徴を有する。本研究では紫外光に対して波長選択的に感度を有する光検出器を開発することを目的とする。

２．実験方法

デバイスは組成比の異なる AlGaN を層状にしたウェハに対してそれぞれオーミック電極として Ti/Al を、ショットキー電極として Ni を蒸着することによって作製した。本研究ではこの紫外光検出器について電気的特性並びに入射光波長に対する応答特性について測定を行い、異なるショットキー電極蒸着プロセス、また Si ドーピング濃度依存性について考察を行った。

３．結果

作製したデバイスに対して逆バイアス電圧印加時の波長応答度を測定した。その結果、逆バイアス電圧 0 V 印加時の場合波長応答度に顕著なピークが確認できた。図 1 に波長応答度の Si ドーピング濃度依存性を示す。図 1 に示されるように Si ドーピング濃度によって波長応答度は変化し、波長選択比(波長応答度@260 nm/600 nm)は最も大きいサンプル B の場合 4.1 × 10^5 となり(最大の波長応答度は 9.1 × 10^{-3} A/W)、現在受光デバイスとして市販されている Si フォトダイオード(浜松ホトニクス社, S12742-254)の波長選択比よりも三桁ほど優れた値を示した。

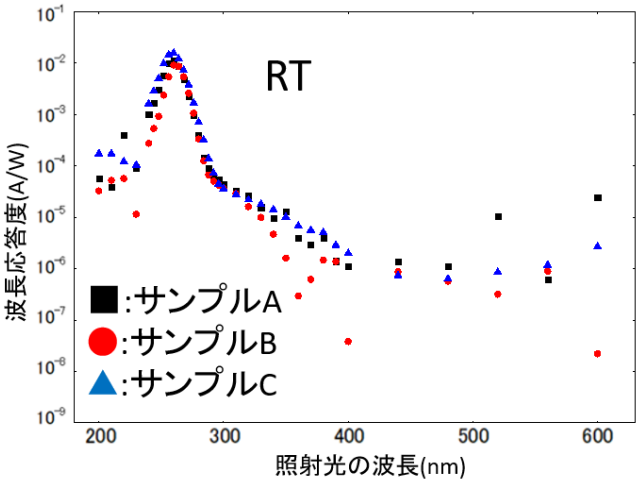

図1:光応答度の波長依存性