

GaN における放射線検出特性の実験的評価(2)

Evaluation of radiation detection characteristic for GaN (2)

○杉浦睦仁¹, 久志本真希², 光成正², 山下康平², 本田善央², 天野浩^{2,3}, 三村秀典⁴, 井上翼¹,
青木徹⁴, 中野貴之¹ (1.静大院工、2.名大院工、3.赤崎リサーチセンター、4.静大電研)

○Mutsuhito Sugiura¹, Maki Kushimoto², Tadashi Mitsunari², Kohei Yamashita², Yoshio Honda²,
Hiroshi Amano^{2,3}, Hidenori Mimura⁴, Yoku Inoue¹, Toru Aoki⁴, Takayuki Nakano¹

(1.Shizuoka Univ., 2.Nagoya Univ., 3.Akasaka Research Center, 4.R.I.E. Shizuoka Univ.)

E-mail: sugiura@cnt.eng.shizuoka.ac.jp

近年、中性子イメージングは中性子の重元素に対する優れた透過性を利用した非破壊検査装置などへの応用が期待されている。我々は BGaN による新規中性子半導体検出器を提案し開発を進めている[1]。しかしながら、母体材料となる GaN に関する放射線検出特性は十分なデータの構築がされておらず BGaN 中性子検出半導体の実現には GaN の放射線検出特性を明らかにする必要がある。これまでに我々は GaN の各放射線に対する検出特性を評価しており、GaN がアルファ線に対して高い検出感度を持ちγ線や中性子線に対しては検出感度が低いことを明らかにしてきた[2,3]。今回、更に GaN ダイオードにおける電極構造やアルファ線検出時のパラメータについて詳細に評価を行ったので報告する。

本研究では、有機金属気相エピタキシー(MOVPE)法を用いて作製した pn 接合 GaN ダイオードを用いて放射線検出特性を評価した。放射線照射実験においてはアルファ線源に ²⁴¹Am を用いて、エネルギースペクトル測定を MCA(multi-channel analyzer: SEIKO EG&G MCA7600)を用いて行った。測定に用いた GaN ダイオードの p 型電極構造を図 1 へ示すような開口率((b)33%、(c)65%)を設け、検出感度の変化について評価を行った。図 2 に、各開口率におけるスペクトルピーク位置の印加電圧依存性を示す。電極構造を変化させることで検出されるエネルギーが変化することが確認できた。電極によるエネルギーロスなどが影響し、開口率が大きくなることで高エネルギーのアルファ線が検出されたと考えられる。また、図 2 の測定結果を Hecht の式を用いて移動度寿命時間積($\mu_e\tau_0$)の導出を行ったところ、GaN のアルファ線検出における $\mu_e\tau_0$ として約 $3.0 \times 10^{-10} \text{cm}^2/\text{V}$ という値を得ることができた。

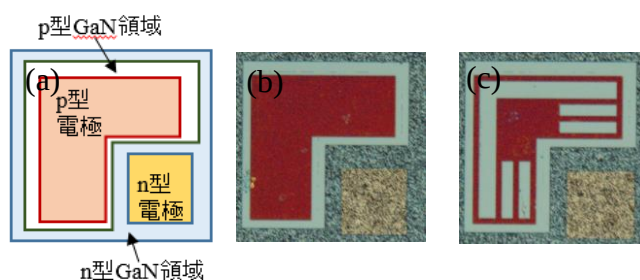


図 1: GaN ダイオード光学顕微鏡写真
(開口率(b)33%、(c)65%)

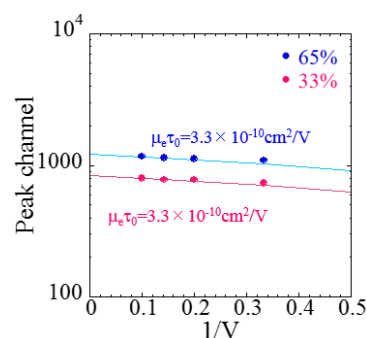


図 2: 各開口率におけるアルファ線スペクトルピーク位置の印加電圧依存性

参考文献: [1] K. Atsumi, *et al.*, APL Mater. 2 032106 (2014)

[2] 杉浦 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 17p-B2-13 (2014).

[3] 杉浦 他, 第 62 回応用物理学会秋季学術講演会, 12a-B1-3 (2015).

謝辞 本研究の一部は科研費補助金(若手研究(A): 24686014)、静岡大学電子工学研究所の共同研究プロジェクトおよび中部電力原子力安全技術研究所研究助成の支援を受けて行われたものである。