

## 極限環境エレクトロニクス応用に向けた酸化ガリウムデバイス開発

### Development of Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Devices for Applications to Extreme Environment Electronics

大阪公立大院工<sup>1</sup>, 情通機構<sup>2</sup>, 量研<sup>3</sup> ○東脇 正高<sup>1,2</sup>, 上村 崇史<sup>2</sup>, 大槻 匠<sup>2</sup>, 武山 昭憲<sup>3</sup>,  
牧野 高紘<sup>3</sup>, 大島 武<sup>3</sup>

Osaka Metropolitan Univ.<sup>1</sup>, NICT<sup>2</sup>, QST<sup>3</sup> ○Masataka Higashiwaki<sup>1,2</sup>, Takafumi Kamimura<sup>2</sup>,  
Takumi Ohtsuki<sup>2</sup>, Akinori Takeyama<sup>3</sup>, Takahiro Makino<sup>3</sup>, Takeshi Ohshima<sup>3</sup>

E-mail: higashiwaki@omu.ac.jp

酸化ガリウム (Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) は、その 4.5 eV と非常に大きなバンドギャップエネルギー、および強いイオン性結合に起因する物性から、高温、放射線下などに代表される極限環境での様々なエレクトロニクス応用が期待されている。

これまでに我々は、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFET の 300°C までの安定動作を実現している [1]。また、ゲート長 3 μm の Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFET において、非常に高い積算ドーズ量 1.6 MGy (SiO<sub>2</sub> 換算) のガンマ線照射後も、そのデバイス特性はほとんど劣化しないことを確認した [2]。これらの結果は、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFET は、その物性から予想されるように高温および放射線に対して高い耐性を有していることを示している。しかしながら、高周波応用に向けて作製したゲート長 0.15 μm の Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFET においては、積算照射量 0.3 MGy と低ドーズ照射にも関わらず、しきい値ゲート電圧シフトなどの顕著なデバイス特性の劣化が見られた。これは、チャンネル形成時の Si イオン注入ドーピング濃度を一桁程度大きくしたことによる、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 結晶欠陥密度の増加が要因であると考えている。

本講演では、主に高温および放射線下での無線通信および信号処理応用を念頭に研究開発を進めてきた、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> MOSFET の高周波デバイス特性およびその耐性試験結果について報告する。

本研究は、総務省 ICT 重点技術の研究開発プロジェクト (JPMI00316) 「次世代省エネ型デバイス関連技術の開発・実証事業 (第二期) (環境省連携事業)」の委託を受け実施したものである。

[1] M. Higashiwaki, K. Sasaki, M. H. Wong, T. Kamimura, D. Krishnamurthy, A. Kuramata, T. Masui, and S. Yamakoshi, *IEEE International Electron Devices Meeting*, 28.7.1–28.7.4, 2013.

[2] M. H. Wong, A. Takeyama, T. Makino, T. Ohshima, K. Sasaki, A. Kuramata, S. Yamakoshi, and M. Higashiwaki, *Appl. Phys. Lett.* **112**, 023503 (2018).