18p-A17-6

カソードルミネッセンス法による熱酸化 SiO_2/SiC 構造の評価

Cathodoluminescence study of thermally-grown SiO_2/SiC structures

阪大院工　°福島 悠太、アラン フルカン、樋口 直樹、チャンタパン アタウット、
細井 卓治、志村 考功、渡部 平司

Osaka Univ., °Y. Fukushima, F. Alan, N. Higuchi, A. Chanthaphan,
T. Hosoi, T. Shimura, H. Watanabe

E-mail: fukushima@asf.mls.eng.osaka-u.ac.jp

【はじめに】SiC-MOS デバイスは Si に代わる次世代パワーデバイスとして期待されている。しかし、SiC-MOSFET では顕著な移動度劣化や閾値電圧変動などの問題が指摘されている。これらの特性劣化は、熱酸化 SiO_2/SiC 構造中の欠陥の存在で説明されており、デバイス評価や各種の物理分析法を駆使した研究が行われてきた。カソードルミネッセンス（CL）法は古くから SiO_2 膜中の欠陥評価に用いられ[1]、近年では SiC 基板上に形成した熱酸化膜の研究にも使われはじめた[2]。本研究では、同手法を用いて熱酸化 SiO_2/SiC 構造を評価し、Si 上の熱酸化膜との差異や電子線照射損傷の影響を評価したので報告する。

【実験及び結果】n 型 4H-SiC(0001)基板を洗浄後、1150℃のドライ酸化で膜厚約 80 nm の熱酸化膜を形成した。また参照試料として Si(001)基板上にも短時間酸化で同膜厚の SiO_2 を作製した。これらの試料に対して CL 測定を実施し、得られた結果を比較した。Fig. 1(a), (b) に SiO_2/Si 及び SiO_2/SiC 構造から取得した CL スペクトルを示す。Si 基板上の熱酸化膜では入射電子線の加速電圧を変えても酸素欠損や非架橋酸素に由来する 460 nm 及び 640 nm 付近のピークに大きな違いは見られない。一方、SiO_2/SiC 構造では、5 kV の低加速条件で取得した CL スペクトルは SiO_2/Si からの信号に類似しているが、ピークはブロードとなる。また高加速電圧では SiC 基板の発光（390 nm）に加え、550 nm 近傍に界面欠陥に起因すると思われるブロードなピークが出現した。さらに CL 測定を繰り返して電子線照射損傷の影響を評価した結果、酸素欠損由来の信号が増大するのに対して、界面欠陥からの信号は減少した（Fig. 1(c)）。発表当日は、CL スペクトルの詳細な解析結果、ならびに SiO_2/SiC 界面の特異性について議論したい。

[1] J. P. Mitchell *et al.*, Solid-State Electron. **16**, 825 (1973).
[2] M. Yoshikawa *et al.*, Appl. Phys. Lett. **100**, 082105 (2012).

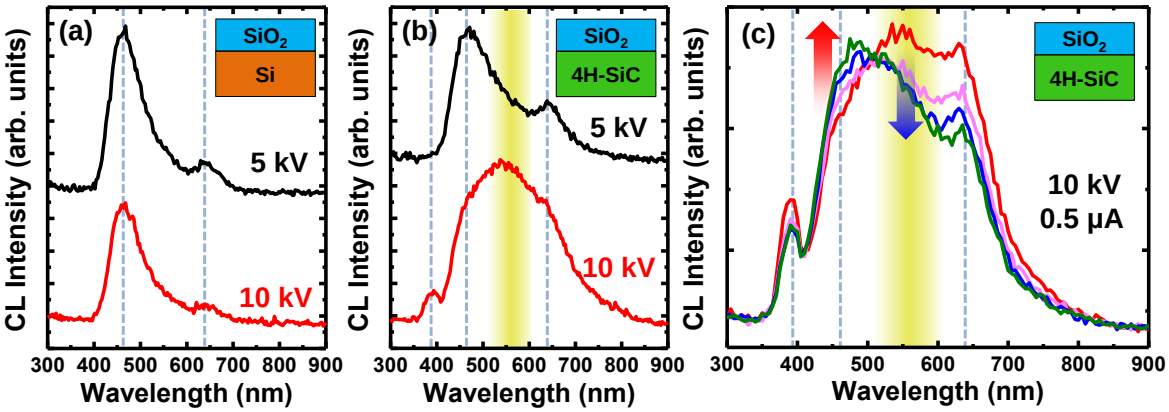

Fig. 1 CL spectra obtained from (a) SiO_2/Si and (b) SiO_2/SiC structures with different acceleration voltages. (c) represents changes in CL spectra from SiO_2/SiC due to electron-beam-induced damage.

© 2014 年　応用物理学会