

Si 酸化膜中へのホットダブル Si⁺/C⁺イオン注入法による SiC 量子ドット形成：Si⁺ドーズ量依存性

SiC Quantum-Dot Formation in Oxide Film using Hot Double Si⁺/C⁺ Ion Implantation

神奈川大理, 東京農工大工* ○村川洸紀, 金澤力斗, 青木孝, 鮫島俊之*, 水野智久

Kanagawa Univ., Tokyo Univ. Agri. Tech.*, K.Murakawa, R.Kanazawa, T. Aoki, T. Sameshima*, and T. Mizuno

1. 序論

我々は, Si 酸化膜中へのホット-ダブル Si⁺/C⁺イオン注入法により, SiC 量子ドットが形成され, PL 発光することを報告してきた.[1]

今回, PL 発光の量子効率の向上を目指して, Si⁺のドーズ量を変え SiC 量子ドットの形成について検討したので報告する.

2. 実験

(100)Bulk-Si を熱酸化して 150nm の酸化膜を形成し, 酸化膜層へホット Si イオン注入を行った後, ホット C⁺イオン注入を行い, 酸化膜中に SiC 量子ドット (SiC-QD) を形成した. C⁺ドーズ量(D_C)は $4 \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$ 一定にして, Si ドーズ量(D_{Si})は $2 \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$ から $8 \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$ の条件下において, イオン注入温度は 200°C である [1]. その後, 結晶性を回復させる為, 温度 1000°C にて N₂ アニール処理を行った.

Raman 及び PL スペクトルは, 3.8eV 励起レーザーを用いて室温にて測定した.

3. 結果及び討論

図 1 は, SiC-QD の N₂ アニール 30 分後の PL スペクトルの D_{Si} 依存性である. 酸化膜中に Si⁺のドーズ量を変えた結果, Si⁺ドーズ量が増えるほど低エネルギー側にピークを持つことが分かった. 又, PL 発光強度は Si ドーズ量に依存することを確認した.

図 2 は, C ドーズに対する Si ドーズ量比と PL ピーク強度の比較である. D_{Si}/D_C が 1.5 において PL 強度が最大になることが判明した.

結論として, D_C 一定においても, PL 発光強度及びピークエネルギーの Si⁺ドーズ量依存性を確認し, PL 強度向上の最適な D_{Si}/D_C が判明した. 本研究は Si 系光デ

バイスに 응용が期待できる.

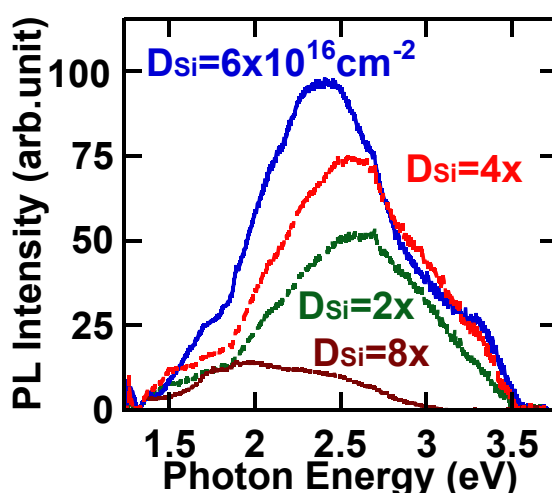


図 1. SiC-QD の PL スペクトルの Si⁺ドーズ量依存性. N₂ アニール時間 30min.

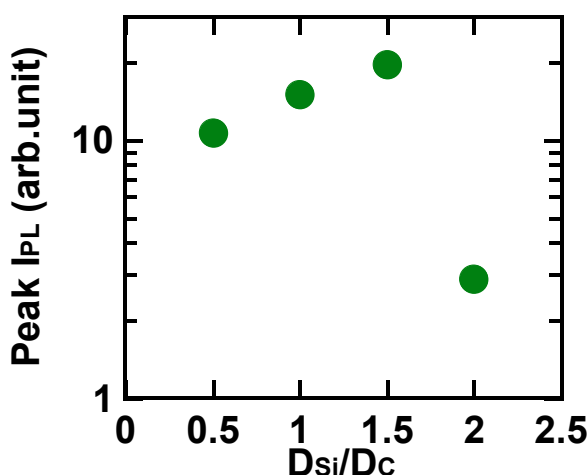


図 2. SiC-QD の PL ピーク強度の D_{Si}/D_C 依存性. N₂ アニール時間 30min.

謝辞: 本研究の一部は科研費 (17K06359) の助成を受けた.

文献

[1] 金澤他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 18 p -E304-9, 2019, 北海道大学