

バルク Si 基板へのホット C⁺イオン注入法による SiC ナノドットの形成(Ⅱ): イオン注入温度依存性

SiC Nanodot Formation in Bulk-Si Substrate using Hot C⁺ Ion Implantation (Ⅱ):

Dependency of Ion Implantation Temperature

神奈川大理, 東京農工大工* ○中田真史, 山本将輝, 入江翔, 小又祐介, 青木孝, 鮫島俊之*, 水野智久

Kanagawa Univ., Tokyo Univ. Agri. Tech.* S.Nakada, M.Yamamoto, S.Irie, Y.Omata, T. Aoki, T. Sameshima*, and T. Mizuno

1. 序論

我々は, (100)バルク Si 基板へのホット C⁺イオン注入により SiC ドットが形成され, SiC ドットが PL 発光することを報告してきた[1].

今回, (100)バルク Si 基板へのホット C⁺イオン注入により形成した SiC ドットからの PL 発光の, イオン注入温度依存性について報告する.

2. 実験

(100)バルク Si 基板へホット C⁺イオン注入をドーズ量 $4 \times 10^{16} \text{cm}^{-2}$, 注入温度 T を 25°C から 900°C の条件で行うことで SiC ドットを形成した. その後 PL スペクトルを観察した. なお PL スペクトルは, 3.8eV 励起レーザーを用いて室温で測定した.

2. 結果及び討論

図1は(100)バルク Si へホット C⁺イオン注入した試料の PL スペクトルのイオン注入温度依存性である. $T=25^\circ\text{C}$ の場合でも約 2.6eV のピークエネルギーの PL 発光することが確かめられ, 室温イオン注入工程においても, SiC ドット形成による PL 発光が確認された. 更に, $T=600^\circ\text{C}$ の場合には約 3eV のピークエネルギーの PL 発光が確認され, PL 発光現象が大きなイオン注入温度依存性をもつことがわかる. また, どの PL スペクトルも 3C-SiC と 4H-SiC ナノドットの E_G をもつ 2 つの PL スペクトルの重ね合わせであることが確認された.

図2は, ピーク PL 強度のイオン注入温度依存性である. 図2より $T=600^\circ\text{C}$ の場合が最も 3C-SiC, 及び 4H-SiC の PL 強度が高く, それ以上の温度でイオン注入を行うと PL 強度が減少していくことがわかる. 更にイオン注入温度によって 3C-SiC, 及び 4H-SiC の形成比率が異なることも確認できる.

従って, PL 発光効率向上にはイオン注入温度の最適化が必須であることがわかった.

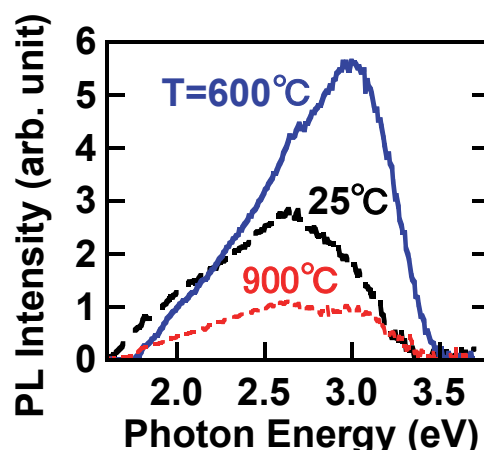


図1. PL スペクトルのイオン注入温度依存性

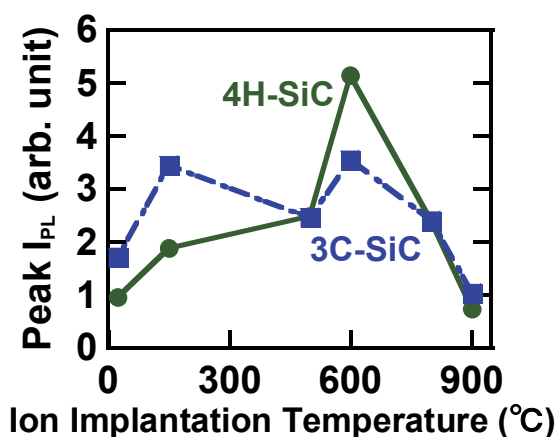


図2. ピーク PL 強度のイオン注入温度依存性 (スペクトル分離した際の 3C, 4H-SiC の PL 強度を表し●が 4H-SiC, ■は 3C-SiC を表す)

謝辞: 本研究の一部は科研費 (17K06359) の助成を受けた.

文献

[1] 中田他, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 6a-C21-1, 2017.