

SiC を用いた高 Q 値 2 次元フォトニック結晶共振器の作製 Fabrication of SiC 2D photonic crystal with high- Q nanocavity

京大院工¹, 成均館大² ○山口祐樹¹, 田 昇愚¹, 宋 奉植^{1,2}, 浅野 卓¹, 野田 進¹

Kyoto Univ.¹, Sungkyunkwan Univ.², ○Yuki Yamaguchi¹, Seung-Woo Jeon¹, Bong-Shik Song^{1,2},
Takashi Asano¹ and Susumu Noda¹

E-mail: yuki.yamaguchi@qoe.kuee.kyoto-u.ac.jp

[序] 我々は、SiC を用いた高 Q 値ナノ共振器の開発を行っている。これまで SiC on Insulator (SiCOI) 基板を用いて作製した 2 次元フォトニック結晶(2D-PC)共振器において最大で Q 値 1.1 万を実現してきた。しかし、これは設計 Q 値(>100 万)よりも大幅に小さく、SiCOI 基板の上部 SiC 層に光吸収が存在する可能性を示唆してきた¹⁾。そして、この吸収を回避するため、バルク SiC 基板から直接ナノビーム共振器を形成する手法を検討し、これまでに Q 値 2 万程度を実現した²⁾。今回、新たなアプローチとして、SiCOI 基板の作製方法を変更して光吸収を低減し、2D-PC 共振器の Q 値を向上することを試みたので報告する。**[実験]** 上記の光吸収の原因の 1 つは、SiCOI 基板の作製過程において、薄膜を残して SiC を剥離するために用いられる水素イオン注入起因の結晶ダメージであると推測される¹⁾。今回、イオン注入の影響を避けつつ SiCOI 構造を作製する方法を新たに考案し、図 1 に示す 3 段ヘテロ構造共振器を作製した。格子定数は 510 nm、孔径 は 138 nm であり、スラブ厚さは $\sim$ 300 nm である。共振器は幅約 350 nm の導波路に、中心から格子定数 518, 514, 510 nm の 3 段階の変調を導入することで形成している。また共振器近傍には光導入用の導波路が形成されている。入力導波路の結合を考慮した(しない)理論 Q 値は 7.9×10^5 (1.3×10^6) である。**[結果]** 図 2 に示すように、共振波長 1437.14 nm、 Q 値 2.7×10^5 の共鳴ピークを観測した。これは従来の SiC 2D-PC 共振器を一桁以上高い Q 値であり、他の共振器構造も含めて従来の SiC ナノ共振器の Q 値を大幅に超える値である。またこの結果は、これまでの SiCOI 基板で作製した共振器では、作製時における水素イオン注入が Q 値低減の一要因であったことを示唆するが、現在、さらに検討を進めている。構造作製も含めた詳細は当日報告する。

[謝辞] 本研究の一部は科研費(15H03993)及び NEDO の支援を受けた。また議論いただいた本学木本恒暢教授に感謝する。**[文献]** 1)田昇愚他, 13 秋応物 17a-P14-7, 2)山口他, 15 春応物 13a-A10-6

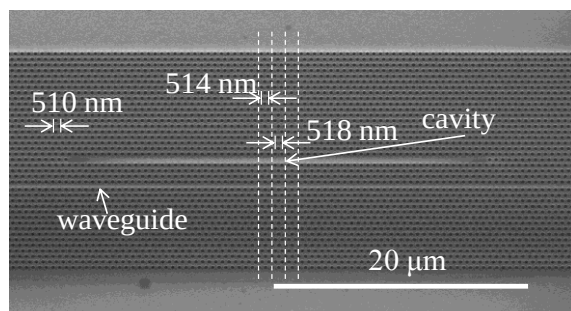


図 1. 光導入用導波路付き SiC 2D-PC ナノ共振器の上面 SEM 像

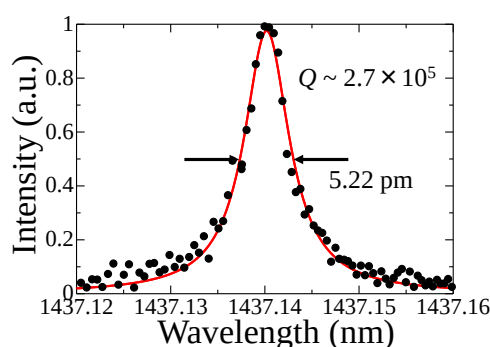


図 2. ドロップ光スペクトル