

4H-SiC エピ層中に存在する部分転位の詳細 PL 解析

PL analysis of individual partial dislocations in 4H-SiC epilayers

(株)東芝 研究開発センター °西尾 譲司, 岡田 葵, 太田 千春, 櫛部 光弘

Toshiba Corporate R&D Center, °Johji Nishio, Aoi Okada, Chiharu Ota, and Mitsuhiro Kushibe

E-mail: johji.nishio@toshiba.co.jp

【はじめに】4H-SiC エピ層中の単一ショックレー型積層欠陥の拡張を制御するためには積層欠陥やその端部に存在する部分転位の構造を理解する必要がある。今回、PL 分光法を用いて、エピ層中に貫通して存在する基底面転位を構成する個々の部分転位を対象として、それらの形状の違いによるピーク波長の変化を詳細に調べた。

【実験方法】UV 励起光源には、Hg-Xe ランプの波長 313 nm 発光をフィルタリングして用いた。分光測定では、対物レンズとして色収差の無い反射型を用いた。また、短波長カットフィルタ<390 nm を用いてバンド端発光の影響を除いた。長波長域でのディテクタ感度低下等は標準光源で補正した。C(g)コア部分転位の形状[1]によって分析対象をおおまかに直線状と曲線状に分類してそれぞれ PL 発光強度とピーク波長の部位による変化を調べた。

【結果】部分転位の PL 発光強度およびピーク波長を、C(g)コア部分転位の形状に従って直線状のものは Fig. 1、曲線状のものは Fig. 2 にそれぞれ示す。発光波長は PL イメージングから推定される通りの分布であることがわかった。一方、ピーク波長は直線状の C(g)コア部分転位では場所による依存性は小さく、Si(g)コア部分転位のピーク波長に近かった。一方で、曲線状の C(g)コア部分転位では、Si(g)コア部分転位と平行な部分ではピーク波長が Si(g)コア部分転位の発光波長に近いが、曲線性の強い部分ではピーク波長が長いことがわかった。これらの解釈として、30° C(g)の転位線の向きが $[1\bar{2}10]$ のものはピーク波長が 900 nm 程度であり、 $[11\bar{2}0]$ のものは 700 nm 程度であるとも考えることもできるが、前回報告した励起強度依存性[1]を併せて考えると、C(g)部分転位の PL 発光は最近接原子の配置によって変化すると考えられる V_{Si} の PL 発光[2]と類似の機構を持つ可能性が示唆される。

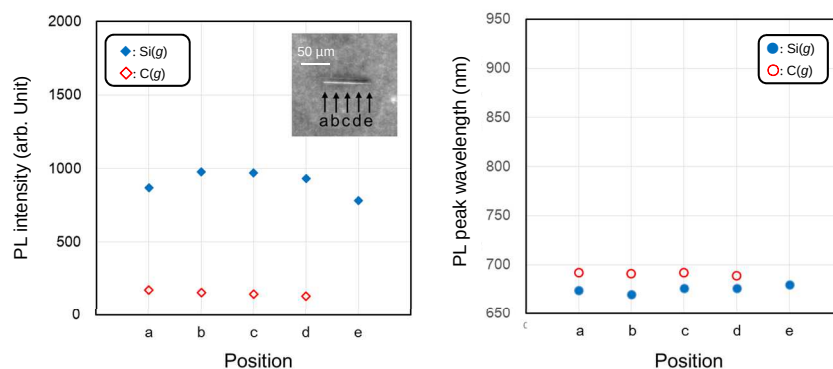


Fig. 1 PL intensity and peak wavelength on Si(g) and straight-shaped C(g) partial dislocations.

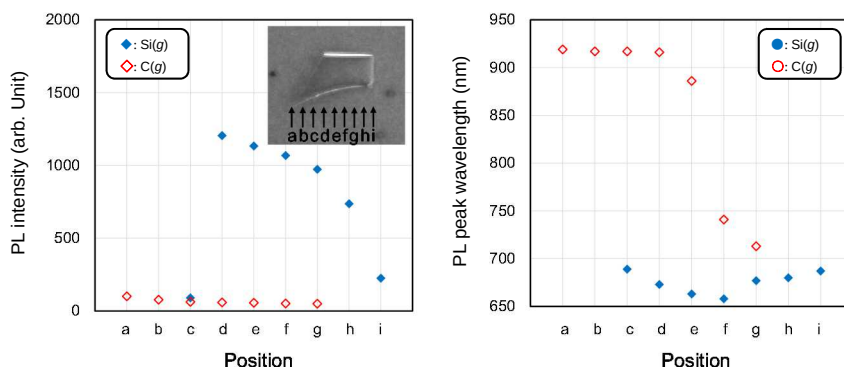


Fig. 2 PL intensity and peak wavelength on Si(g) and round-shaped C(g) partial dislocations.

[1] 西尾、櫛部、岡田、太田：第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 21a-141-2 (2018).

[2] P. G. Baranov, et al., Phys. Rev. B 83 (2011) 125203.