

## n 型 4H-SiC 中 SSF 起因フォトルミネッセンスの時間分解測定

### Time-resolved measurements for photoluminescence from SSF in n-type 4H-SiC

名工大<sup>1</sup>, 名大<sup>2</sup> ◯加藤 正史<sup>1</sup>, 片平 真哉<sup>1</sup>, 市川 義人<sup>1</sup>, 市村 正也<sup>1</sup>, 原田 俊太<sup>2</sup>

Nagoya Inst. of Tech.<sup>1</sup>, Nagoya Univ.<sup>2</sup>, ◯Masashi Kato<sup>1</sup>, Shinya Katahira<sup>1</sup>, Yoshihito Ichikawa<sup>1</sup>,

Masaya Ichimura<sup>1</sup>, Shunta Harada<sup>2</sup>

E-mail: kato.masashi@nitech.ac.jp

4H-SiC 中の Single Schockley stacking fault (SSF)は、SiC バイポーラデバイスにおいて Recombination enhanced dislocation glide (REDG)現象を起こし、その面積が拡張することが知られている。また、それに伴いオン抵抗を上げる順方向劣化現象をも引き起こすことも知られている[1]。しかしながら、SSF の REDG がなぜ起こるのかは十分に解明されておらず、その抑制手段も確立されていない。ここで SSF はフォトルミネッセンス(PL)において、バンド端によるもの(390 nm)とは異なる発光(420 nm)を引き起こすことも知られている[2]。従って 420 nm の PL は、SSF での再結合過程を反映しているものであり、その発光特性を明らかにすることは、REDG 現象の解明に繋がると考えられる。そこで本研究では、n 型 4H-SiC からの 420 nm での SSF 起因 PL に対して時間分解測定を実施し、SSF における再結合寿命を評価した。

n 型 4H-SiC 自立エピ膜 (膜厚 100  $\mu\text{m}$ 、ドナー濃度  $10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ) 試料を、355 nm のパルスレーザー (パルス幅 1 ns) で励起した。そして、試料からの PL を、390 nm(半値幅 40 nm)もしくは 420 nm(半値幅 10 nm)のバンドパスフィルタを通し、光電子増倍管で観測した。参考のため、同励起条件でのマイクロ波光導電減衰 ( $\mu\text{-PCD}$ ) 信号も観測した。

図 1 は注入フォトン数  $8 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$  での時間分解測定の結果である。390 nm と比べて、420 nm の PL の初期の減衰は非常に速く、SSF での再結合寿命は 3 ns 以下であることが示唆された。また、初期の減衰の後には 390 nm と 420 nm でほぼ同じ減衰時定数を示した。なお、 $\mu\text{-PCD}$  と PL の相違の詳細については当日議論する。

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) 「次世代パワーエレクトロニクス/SiC 次世代パワーエレクトロニクスの統合的研究開発」(管理法人: NEDO)、およびパワーアカデミー研究助成により実施されました。

[1] Skowronski et al., J. Appl. Phys. **99**, 011101 (2006).

[2] Feng et al., Phys. B Condens. Matter **404**, 4745 (2009).

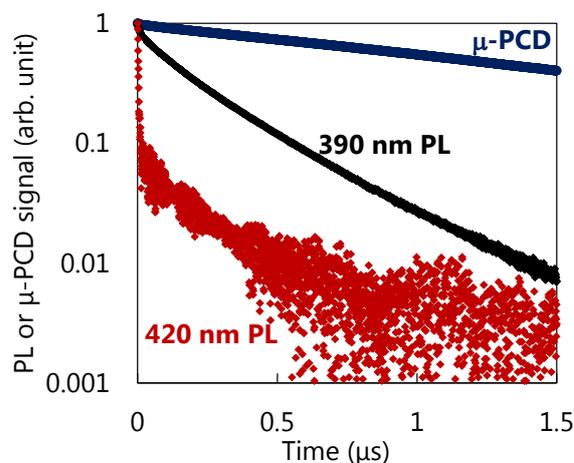


Fig. 1 Time-resolved photoluminescence at 390 and 420 nm along with microwave conductivity decay from an n-type 4H-SiC epilayer.