

DPP アニールにより作製した SiC-LED の 360°Cにおける動作

Demonstration of SiC-LED at 360 degrees Celsius fabricated by DPP annealing

電機大¹, 日亜化学工業(株)², ドレスト光子研究起点³, 〇川添 忠¹, 門脇拓也², 大津元一³
TDU¹, Nichia Corporation², Research Origin for Dressed Photon,³ T. Kawazoe¹, T. Kadowaki², M. Ohtsu³
E-mail: kawazoe@mail.dendai.ac.jp

これまでドレスト光子フォノン援用アニールによる SiC(炭化珪素)-pn ホモ接合素子の近紫外～青又は白色発光ダイオード(LED)を報告してきた[1]。この間接遷移型半導体を使ったLEDの発光過程は通常の間接/直接遷移過程とは異なり、ドレスト光子フォノンと呼ばれる中間準位を介して起こる [1-4]。

ドレスト光子フォノンは電子・正孔対と光子、フォノンの連成状態であり、フォノン密度が高い状態では生成の確率向上が期待される。また、SiC は高温でも半導体特性を失わない特性[5]を持つことから、高温で動作するLED 実現が可能であると考えた。

実験に用いた素子はN型のSiC 基板にイオン打ち込み法によって、 $2 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$ の濃度になるようにAlを導入し、p層を形成し1mm×1mmに切り出し電極を成長させ作製した。この素子に波長 450nm、パワー 30mW の光を照射し、電流 200mA を印加してDPP アニールを行った。

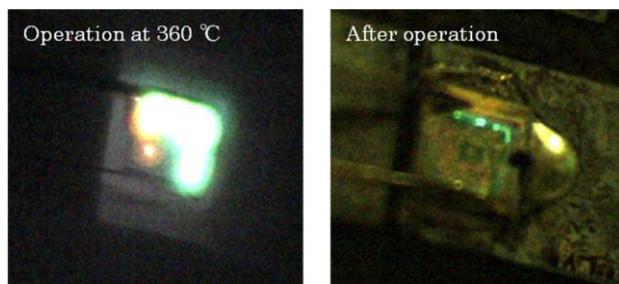


Fig. 1. Photographs of SiC LED

Fig.1 にホットプレートを用いて素子を 360°Cに加熱した時の EL 発光時および実験後の素子の写真を示す。作製された素子は360°Cにおいても、半導体特性を失わず LED として動作した、しかしながら、実験を大気中で行ったこと、素子を金スズ合金で接合したことなどの理由により、実験後の素子には酸化や溶け

出した合金による汚染が確認された。

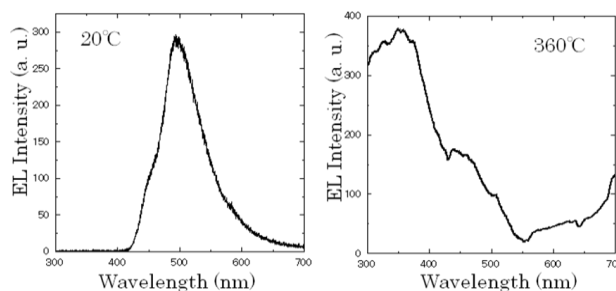


Fig. 2. EL spectra from SiC

Fig.2 に 20°C及び 360°CにおけるEL 発光スペクトルを示す。肉眼では 360°Cに於ける発光は緑に近い色をしていたが、分光計測では紫外域に発光ピークが確認された。

- [1] T. Kawazoe & M. Ohtsu, Appl. Phys. A, vol.115, 127-133, (2014).
- [2] T. Kawazoe, et al., Appl. Phys. B-Lasers and Optics, **98**, 5-11 (2010). also **107**, 659-663 (2012).
- [3] H. Tanaka, et al., Appl. Phys. B-Lasers and Optics, **108**, 51-56 (2012).
- [4] M. A. Tran, et al., Appl. Phys. A, vol.115, 105-111, (2014).
- [5] A.Arbab, A.Spetz, I.Lundström, Sensors and Actuators B: Chemical, Vol.15, p19-21 (1993).