

面内超高密度 InAs 量子ドット層の面内 PL マッピング測定

PL mapping measurements of in-plane ultrahigh-density InAs-QD layers

電気通信大学 基盤理工学専攻 ○(B)立木 象, 杉山 涼, 加藤 智恵, 山口 浩一

Univ. of Electro-Comm. ○Sho Tatsugi, Ryo Sugiyama, Tomoe Kato and Koichi Yamaguchi

E-mail: t1413113@crystal.ee.uec.ac.jp

はじめに これまで Sb 導入法による面内超高密度 InAs QD 層の自己形成法を開発し[1,2]、その発光特性[3]および太陽電池応用[4]について検討してきた。今回は、励起光波長を変化させた PL マッピング測定について検討し、励起キャリアの緩和現象および結晶欠陥について検討を加えた。

実験 MBE によって GaAs(001)基板上に 590 °C で GaAs バッファ層を成長し、470 °C で GaAsSb 層を 10 分子層 (ML) 成長した。その上に SK 成長により InAs 2.3 ML の InAs QD の自己形成を行った。QD 密度は $5 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ で、その上に GaAs を 60 nm 埋め込み成長した。白色ファイバーレーザ光を分光した励起光を用い、対物レンズ系のピエゾ素子による面内走査機構を導入した時間分解 μ -PL 測定システムにより、PL スペクトルの面内マッピングを測定した。

結果・考察 Fig.1 に励起波長 860 nm における PL スペクトルの温度依存性を示す。15 K での PL スペクトルでは QD 発光が主だが、100 K 以上では長波長側に欠陥とみられる発光が現れ、180 K まで残っている。Fig.2 の(a)には QD 発光の波長領域 900~1120 nm の PL 強度、(b)には欠陥発光の波長領域 1120 nm 以上の

PL 強度の面内マッピング像をそれぞれ示す。欠陥発光の強い領域は 10~50 μm 程度広がっていることが分った。また、QD 発光と欠陥発光のパターンを見ると、発光強度に相補性のある領域が観測され、100 K 付近において QD 内電子が欠陥準位に取り込まれやすいことを示しているものと考えられる。

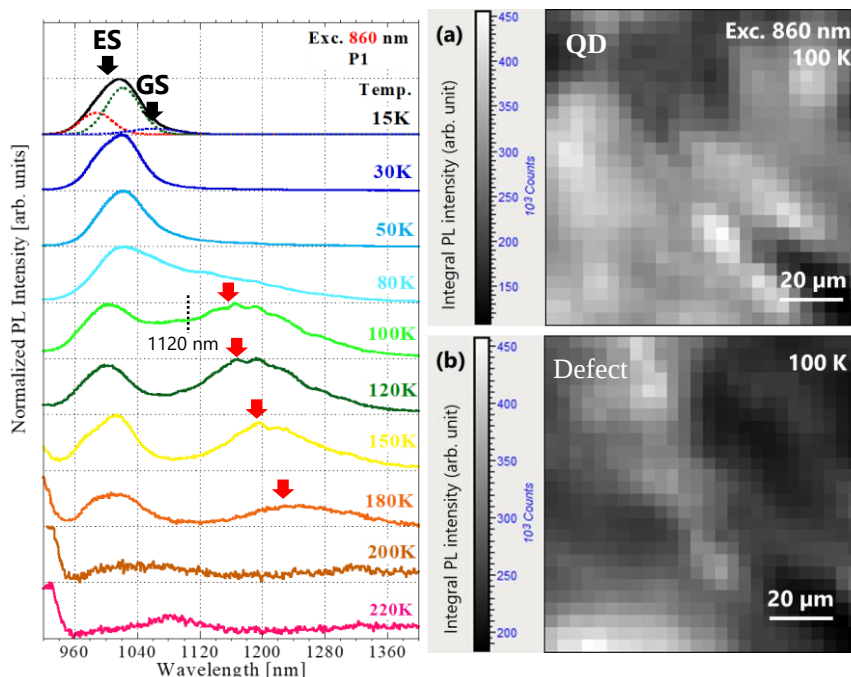


Fig.1. Temperature evolution of PL spectra of high-density InAs QDs (2.3 ML) on GaAsSb/GaAs. The excitation wavelength was 860 nm.

Fig.2. PL intensity mappings (100 K) of high-density InAs QDs on GaAsSb/GaAs. PL intensities were obtained at 900-1120 nm (a) and more than 1120 nm (b), respectively.

参考文献

- [1] E. Saputra, et al., *Appl. Phys. Express*, **5** (2012) 125502.
- [2] K. Sameshima, et al., *Appl. Phys. Express*, **9** (2016) 075501.
- [3] R. Sugiyama, et al., *The 44th IEEE PVSC*, (2017) A25.
- [4] T. Inaji, et al., *Photovoltaic Specialists Conf., The 35th IEEE* (2010) 1885.