

## As<sub>2</sub>分子線による GaAs(001)基板上多重積層 InAs 量子ドットの特性改善

### Improvement of multi-stacked quantum dots on GaAs (001) substrates grown with As<sub>2</sub> source

筑波大院 数理物質<sup>1</sup>、東大 先端研<sup>2</sup> °高田 彩未<sup>1,2</sup>、大島 隆治<sup>2</sup>、庄司 靖<sup>1,2</sup>、重川 秀実<sup>1</sup>、岡田 至崇<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ. of Tsukuba, Inst. of Applied Physics, <sup>2</sup>The Univ. of Tokyo, RCAST, °A. Takata<sup>1,2</sup>, R. Oshima<sup>2</sup>, Y. Shoji<sup>1,2</sup>, H. Shigekawa<sup>1</sup> and Y. Okada<sup>2</sup>

E-mail: A. Takata <[takata@mbe.rcast.u-tokyo.ac.jp](mailto:takata@mbe.rcast.u-tokyo.ac.jp)>

**【はじめに】** GaAs 基板上の InAs 量子ドット自己組織化成長において、GaAs 基板より格子定数が小さい III-V-N 系化合物半導体 GaNAs を歪み補償中間層として用いることで多重積層化が可能であることを示してきた[1]。また As<sub>2</sub> 分子線を用いることで GaNAs 結晶の高品質化が可能であることを報告した[2]。今回、As<sub>4</sub> 及び As<sub>2</sub> 分子線を用いて 10 層積層 InAs/GaNAs 量子ドットを作製し、結晶性および光学特性を評価したので報告する。

**【実験と結果】** 原子状水素援用 RF-MBE 法を用いて、GaAs(001)基板上に GaNAs 歪み補償中間層を用いて InAs 量子ドットを 10 層積層させた。成長温度は 480 °C、InAs および GaNAs の堆積量はそれぞれ約 1.7 ML, 30 nm である。図 1 は各試料からの 77 K における PL 発光スペクトルである。As<sub>4</sub> 試料に比べ、As<sub>2</sub> 試料では発光半値幅が 65 meV から 42 meV に改善し、発光強度は約 3.5 倍に増大、そして発光ピーク波長は 1024 nm から 1058 nm へ長波長化した。また AFM 測定から、As<sub>2</sub> 分子線を用いることで高密度でかつ高均一な量子ドットが得られていることを確認した。As<sub>4</sub> 試料では bimodal な発光特性を示し、積層量子ドットのサイズとして 2 つのガウス分布が存在していることがわかった。

[1] R. Oshima et al., JAP 100 (2006) 063110.

[2] A. Takata et al., JCG 310 (2008) 3710.

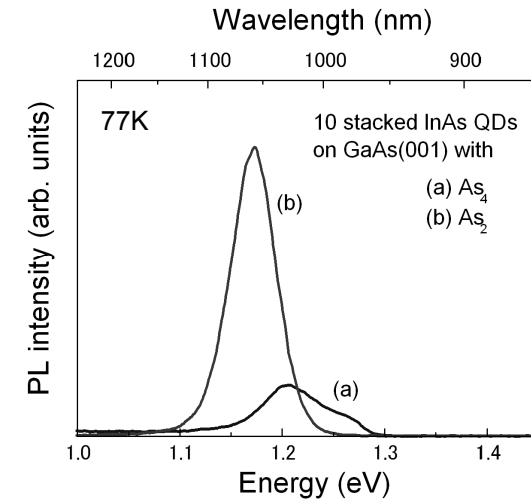


図1 As<sub>2</sub>およびAs<sub>4</sub>分子線を用いて作製した積層 InAs 量子ドットからの 77K における PL 発光スペクトル。