

# HSQ コート GaAs(001)上に成長した GaAs/InAs コアシェルナノワイヤ

## GaAs/InAs Core/Shell Nanowires Grown on HSQ-Coated GaAs(001)

北陸先端大ナノセンター トラン Q. ダット, イスラム Md. ヤールル, °赤堀 誠志

CNMT, JAIST Dat Q. Tran, Md. Earul Islam, °Masashi Akabori

E-mail: akabori@jaist.ac.jp

**【はじめに】** InAs や InSb を含む III-V 半導体ナノワイヤは、高い電子移動度や大きなスピン分裂が期待されることから、高速エレクトロニクスやスピントロニクスへの応用が検討されている。III-V 半導体ナノワイヤ形成法の一つとして、GaAs(111)B 上にヒドロジェンシルセスキオキサン (HSQ) をコートし、HSQ に自然形成されるピンホールを成長点とする方法が知られており [1-2]、我々も HSQ コート GaAs(001) 上での GaAs ナノワイヤ形成について報告してきた [3]。今回はさらに InAs シェル成長を行い、GaAs/InAs コアシェルナノワイヤを形成したので報告する。

**【実験】** ナノワイヤ成長には分子線エピタキシー (MBE) 装置を用いた。セミコクリーン 23 で GaAs(001) 基板表面の酸化膜除去した後、HSQ をスピコートして 150°C 2 分および 300°C 10 分のベークを行い成長用基板とした。As 雰囲気下 620°C で基板清浄化を行った後、Ga 供給開始することで GaAs コア成長を 4 時間行った。GaAs コア成長後、基板温度を 490°C に下げ、In 供給を開始することで InAs シェル成長を 25 分を行った。Ga, In および As の分子線等価圧はそれぞれ  $2.0 \times 10^{-8}$ 、 $1.2 \times 10^{-7}$  および  $1.3 \times 10^{-6}$  Torr であった。

**【結果と考察】** 図 1(a) は [110] 方向から観察した GaAs/InAs コアシェルナノワイヤの走査型電子顕微鏡 (SEM) 像である。主として  $\langle 1-11 \rangle$  方向に伸長したナノワイヤが確認できる。図 1(b) は GaAs コアおよび GaAs/InAs コアシェルナノワイヤの直径分布を示したものである。InAs 成長後に直径が増すとともに、分布も若干広がっていることが分かり、コアシェル構造が形成されていることが示唆される。図 2 に GaAs/InAs コアシェルナノワイヤのラマン散乱スペクトルを InAs および GaAs バルクのスペクトルとともに示す。バルクと比較して、若干のピークシフトの他、バルクでは見られないナノワイヤ特有のピークが確認できる。この特有のピークは形成したナノワイヤ中にウルツ鉱構造が存在することを示唆している。

### 【参考文献】

- [1] T. Rieger et al., J. Crystal Growth **353** (2012) 39. [2] T. Rieger et al., Nano Lett. **12** (2012) 5559. [3] D. Q. Tran et al., Physica E **99** (2018) 58.

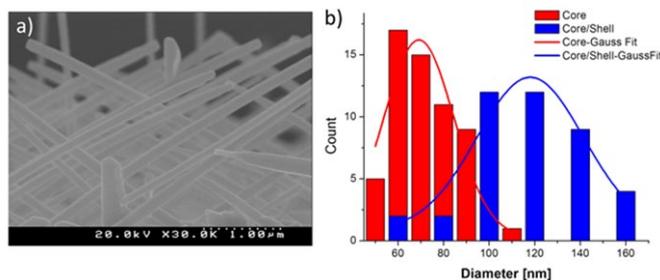


図 1 (a) SEM 像と (b) 直径分布

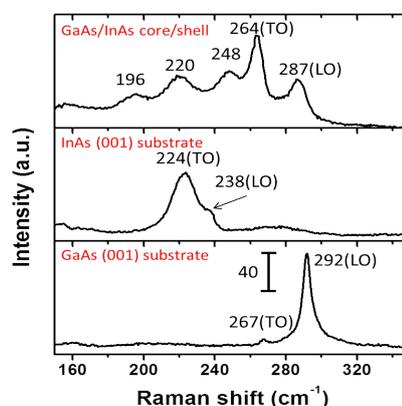


図 2 ラマン散乱スペクトル