

## 径方向 p-i-n 構造を有する InP 系ナノワイヤからの EL 発光

## Electroluminescence of InP-based nanowires with radial p-i-n structures

富士通研<sup>1</sup>, 東大ナノ量子<sup>2</sup> °河口 研一<sup>1</sup>, 須藤 久男<sup>1</sup>, 松田 学<sup>1</sup>, 江川 満<sup>1</sup>,  
山本 剛之<sup>1</sup>, 荒川 泰彦<sup>2</sup>Fujitsu Labs.<sup>1</sup>, INQIE, Univ. of Tokyo<sup>2</sup>, °Kenichi Kawaguchi<sup>1</sup>, Hisao Sudo<sup>1</sup>, Manabu Matsuda<sup>1</sup>,  
Mitsuru Ekawa<sup>1</sup>, Tsuyoshi Yamamoto<sup>1</sup>, Yasuhiko Arakawa<sup>2</sup>

E-mail: k\_kawaguchi@jp.fujitsu.com

我々は、近赤外領域のナノ光源応用に向けて InP 系ナノワイヤの研究開発を行っている。前回、Au 触媒を有するパターン基板を用いた VLS 成長により、縦型ナノワイヤデバイスの電極プロセスを施すのに必要な位置決めされた InP ナノワイヤの形成を報告した[1]。今回は、位置決め InP ナノワイヤを基にして形成した径方向 p-i-n 構造から EL 発光を観測したので報告する。

作製した p-i-n 構造の模式図を Fig. 1 に示す。位置決め成長された S-ドープの n 型 InP ナノワイヤコア(直径 100 nm、長さ 3.5  $\mu\text{m}$ )の側壁上に径方向 In(As)P/InAsP/In(As)P 量子井戸構造、Zn ドープの p 型 InP シェル層、p 型 InGaAs コンタクト層が形成されている。電流注入のための電極として、ナノワイヤ側壁に p 側電極が、InP 基板裏面に n 側電極が形成されており、ナノワイヤ上面から発光を取り出す構造になっている。

結晶成長については、InAsP 量子井戸発光層を有するナノワイヤ側壁上への p 型 InP シェル層形成を新たに検討した。Zn 原料にはジエチル亜鉛(DEZn)を用い、成長温度は 530°C で行った。DEZn 流量 0.02 ccm で形成すると、Zn が発光層まで拡散したことに起因すると考えられる PL 強度の大きな低下が見られた。DEZn 流量を 0.01 ccm まで低減することにより、PL 強度の低下を抑制しつつ p 型シェル層を形成することができた。

単一ナノワイヤへの電流-電圧特性評価において、p-i-n 構造による整流性を確認した。10  $\mu\text{m}$  間隔で 10 $\times$ 10 の 2 次元アレイ状に整列したナノワイヤに共通の p 電極を形成した構造に

ついて一括で EL 測定を試みた結果を Fig. 2 に示す。電流は CW で注入し、室温で測定した。電極プロセス前に得られた室温 PL スペクトルに対応した、波長 1.46  $\mu\text{m}$  付近をピークにもつ EL スペクトルが得られた。今後、高効率なナノ光源実現に向けて検討を進めていく。

本研究は文部科学省イノベーションシステム整備事業の支援により遂行された。

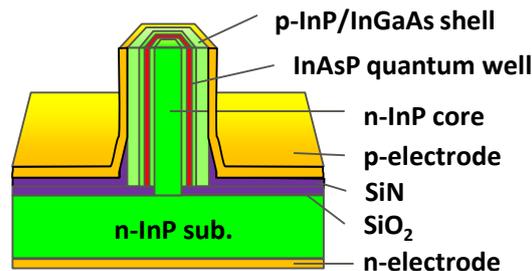


Fig. 1 Schematic description of radial p-i-n nanowire structure.

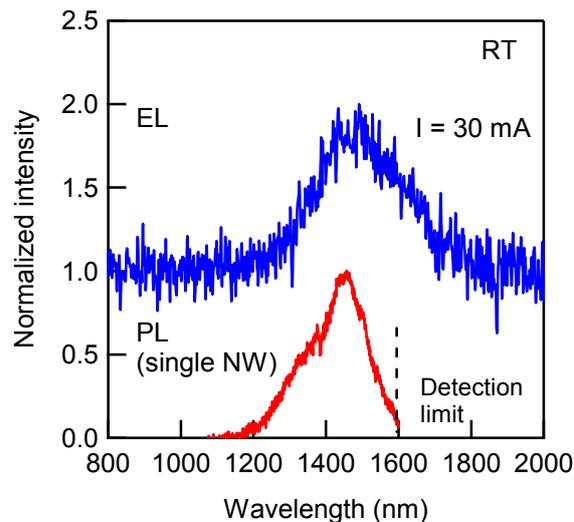


Fig. 2 EL and PL spectrum of p-i-n nanowires at room temperature.

[1] 河口他、2013 年秋季応物 18p-C-11.