

# GaInAsP 半導体のフォトルミネッセンスを用いた pH / バイオイメージング pH- and Bio-Imaging using Photoluminescence from GaInAsP Bulk Semiconductor

横国大・院工<sup>1</sup>

○酒本真衣, 岸洋次, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ.<sup>1</sup>

○M. Sakemoto, Y. Kishi, T. Baba

E-mail: sakemoto-mai-ng@ynu.jp

医療・バイオ応用に向けた様々なバイオイメージング技術が研究されている。我々は GaInAsP フォトニック結晶 (PC) ナノレーザバイオセンサを実証してきたが<sup>1)</sup>, 最近, このナノレーザを浸漬する溶液の pH を変えると, 発振強度も変化することを見出した<sup>2)</sup>。この現象は半導体と溶液の電子の授受が要因と考えられ, 必ずしもナノレーザ構造を必要とせず, 単なる GaInAsP / InP 基板のフォトルミネッセンス (PL) 強度においても起こることがわかった<sup>3)</sup>。そこで本研究では, PL 強度依存性を利用した pH 変化の観測や, 化学・バイオ試料のイメージングを新たに提案する。また, 初歩的な実験結果を得たので報告する。

図 1 は pH が異なる溶液に ZrO<sub>2</sub> 保護膜を被膜した GaInAsP (厚さ約 500 nm) / InP 基板を浸漬したときの PL を InGaAs カメラで撮影した様子である。pH が小さくなると PL 強度が増大することが明らかである。励起光源を拡大かつ均一化し, カメラの画像を最適化すれば, 顕微鏡分解能で pH 分布を観測できる可能性がある。図 2 は正電荷ポリマーであるポリアリルアミン塩酸塩 (PAH) を基板全体に吸着させ, その後, 基板の一部にのみ負電荷ポリマーであるポリスチレンスルホン酸ナトリウム (PSS) を吸着させたときの境界付近の PL の様子である。両者の境界を挟んで PL 強度差が見られ, スペクトル測定でも強度差が確認された。図 3 は Hela 細胞を基板上に培養し, 同様の観測を行った結果である。pH = 7.4 の培養液中で Hela 細胞がある部分のみ PL 強度が増大しており, これは Hela 細胞の pH がやや低いことに起因している可能性があるため, 現在, さらに検証を行っている。

このように, 本手法は極めて簡単な構成で幅広い応用の可能性があると思われる。なお, 本研究は科研費基盤(S)の援助を得て行われた。

参考文献 1) S. Kita et al., Opt. Express, 97, 161108 (2011). 2) K. Watanabe, Appl. Phys. Lett (2015, in press). 3) 岸ら, 本大会。

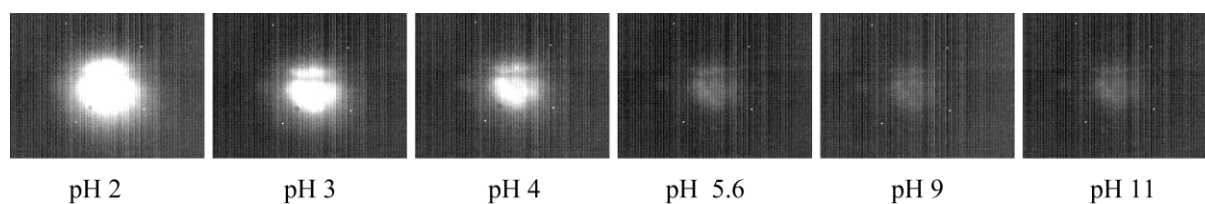


図 1 GaInAsP / InP 基板における PL 発光近視野像の pH 依存性。

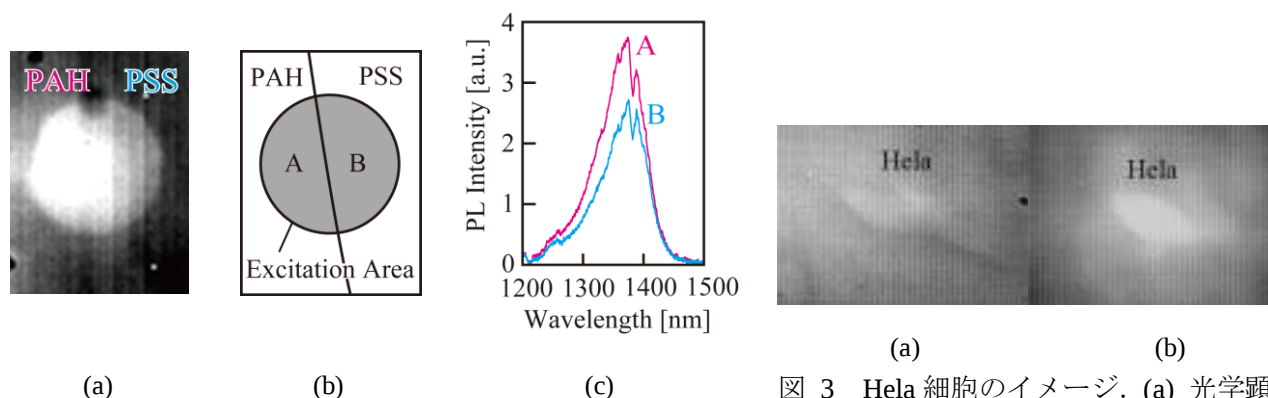


図 2 帯電ポリマーのイメージング. (a) ポリマー境界付近の発光近視野像. (b) 概要. (c) A, B における PL スペクトル。

図 3 Hela 細胞のイメージ. (a) 光学顕微鏡像. (b) PL の発光近視野像. いずれも同じ InGaAs カメラを使用。