

第23回 GRL 浜松セミナー

～若手研究者のための光・電子・情報科学に関する情報交換～

多波長量子ドットによる近赤外広帯域光源開発と OCT への応用

尾崎 信彦 准教授

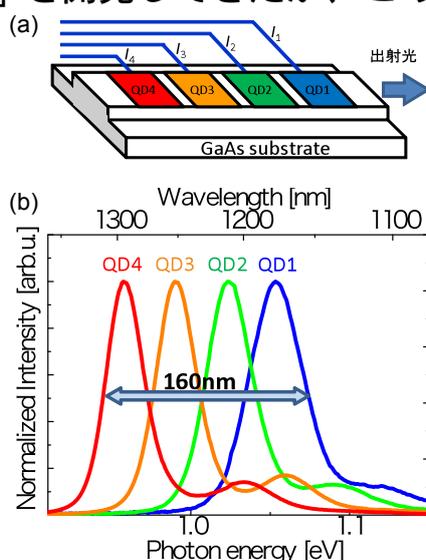
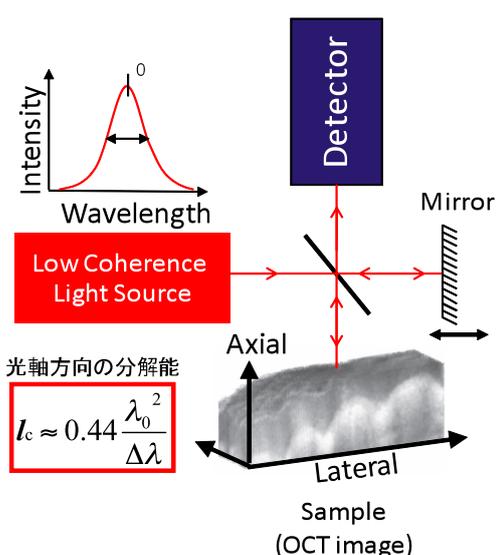
和歌山大学システム工学部

1月25日(水) 13:30～ @総合研究棟 2F, 総 21 室

生体組織内部を迅速かつ非侵襲に断面観察できるイメージング技術として、光コヒーレンストモグラフィ (OCT) が注目されている。OCT はマイケルソン干渉計を基本構成とし、光源に低コヒーレンス (広帯域) な発光素子を用いることで生体断面観察を可能にする (図1)。眼科臨床ではすでに実用化されているが、今後は循環器や消化器などさらに広範囲な医療分野で活用できる技術としてその高性能化が期待されている。

OCT に求められる性能として、高分解能、低ノイズ、高到達深度などが挙げられるが、その鍵を握るのが光源である。OCT の光軸方向分解能は光源のコヒーレンス長 ($l_c = 0.44 \lambda_0^2 / \Delta \lambda$) で決まり、光源の帯域幅 ($\Delta \lambda$) に反比例するため、高分解能化には広帯域光源が必要となる。また、OCT の干渉波形は光源スペクトル波形のフーリエ変換であるため、OCT 画像のノイズ抑制のために光源スペクトルはディップの無いガウシアン形状などが望ましい。さらに、高到達深度を得るために、発光波長は生体に対して最も浸透長が長い近赤外波長が有用である。

このような光源を実現すべく、我々は半導体量子ドット (QD) を発光源とした近赤外広帯域光源の開発を行っている [1]。以前より我々は光通信素子開発のために多波長 InAs-QD の選択領域成長法 [2] を開発してきたが、この手法を応用し、発光中心波長を



1.2~1.3 μm 帯で制御した複数の InAs-QD 群をモノリシック成長させ、光導波路で結合することで広帯域化を実現した (図2)。本講演では、この多波長 InAs-QD 成長法の紹介と、多波長 QD による近赤外広帯域光源の OCT 応用の有用性について述べる。

[1] N. Ozaki et al., J. Crystal Growth 323, 191 (2011).

[2] N. Ozaki et al., JJAP 48, 065502 (2009).

図1 TD-OCT の動作原理模式図

図2 InAs-QD による近赤外広帯域光源 (a) 模式図, (b) PL スペクトル

お問い合わせ先： 若手グローバル研究リーダー育成拠点 小野篤史 内線 1370
a-ono@rie.shizuoka.ac.jp