

InAs 量子ドット SLD を用いた OCT 画像取得 OCT imaging by using SLD based on InAs quantum dots

和歌山大シス工¹, NEC², 物材機構³, シェフィールド大⁴
 ○柴田弘¹, 保田拓磨¹, 尾崎信彦¹, 大河内俊介², 池田直樹³,
 大里啓孝³, 渡辺英一郎³, 杉本喜正³, R. A. Hogg⁴
 Wakayama Univ.¹, NEC Corp.², NIMS³, Univ. Sheffield⁴
 ○H. Shibata¹, T. Yasuda¹, N. Ozaki¹, S. Ohkouchi², N. Ikeda³,
 H. Ohsato³, E. Watanabe³, Y. Sugimoto³, R. A. Hogg⁴
 E-mail: ozaki@sys.wakayama-u.ac.jp

【はじめに】光コヒーレンストモグラフィー(OCT)は低コヒーレンス干渉を利用し、サンプルの内部構造を見る技術である[1]。OCT の基本構造は低コヒーレンス光源を用いたマイケルソン干渉計であり、その分解能や画質向上には光源の開発が最重要課題となる。我々はこれまでに OCT の性能向上に向けて、InAs 量子ドット(QD)を発光材料として用いた SLD 光源(QD-SLD)の開発を行ってきた。今回、作製した QD-SLD を使用し、その有効性を評価するために OCT 画像取得を行った。

【実験】多波長の InAs-QD を用いて作製した QD-SLD[2]を光源とし、Fig.1 のようなマイケルソン干渉計を組んでサンプル画像の取得を行った。サンプルとして、カバーガラス(厚み 120~170 μm , 屈折率約 1.5)を 3 枚重ねたものを用いた。検出器はスペクトラムアナライザを用い、干渉光をスペクトルとして取得した。得られた干渉光スペクトルの波長を周波数に換算し、フーリエ変換を行うことで反射光強度分布を取得した。得られた強度分布は遅延時間に対する信号であるため、時間軸に光速を乗じて距離に対する強度分布を得た。さらにサンプルを面内方向に走査し、反射光強度分布をコントラスト化することで 2 次元断層画像を得た。

【結果】Fig.2 に得られた画像を示す。縦軸が光軸方向で、横軸が面内方向である。図中の白いライン状に見える像は、3 枚のカバーガラスの境界(表面および裏面)における反射を表している。光軸方向に全部で 3 組の境界が重なっているのが分かる。それぞれの組の境界間の長さは 210~230 μm 程度で、カバーガラスの厚みに屈折率を乗じた値とほぼ一致していることから、サンプル構造を反映した OCT 画像が得られたと言える。また、各ラインの半値幅はおおよそ 7 μm であり、光源スペクトルから予想される分解能とほぼ同じであった。以上から、我々が作製した QD-SLD を用いることで高い分解能を有する OCT 画像が得られることが示された。当日は、スペクトル帯域幅の違いによる分解能比較についても紹介する。

【謝辞】本研究は、科研費(25286052)およびキャノン財団の助成を受けた。

[1] D. Huang, *et al.*, Science **254**, 1178 (1991). [2] 保田拓磨他, 2014年応物学会春季学術講演会

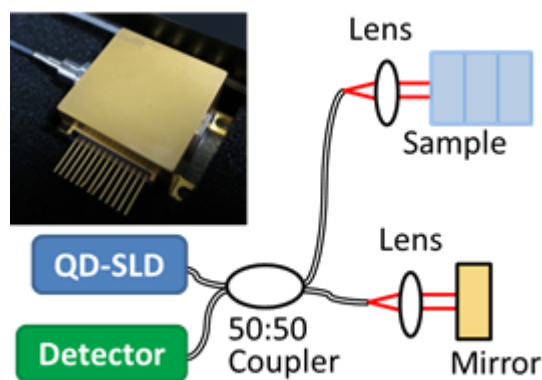


Fig.1 Fiber optic Michelson interferometer using QD-SLD

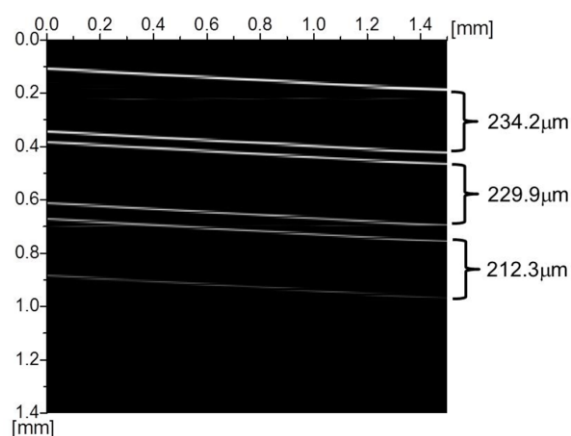


Fig.2 OCT image of 3 cover glasses