

高速・3次元光干渉断層計による生きた人体の画像化

2006年3月1日発表用 プレス資料
計算光学グループ（筑波大学） 安野嘉晃

1. 背景

現在、医療分野におけるトモグラフィーはMRIなどのように大規模な装置を必要とする技術やX線CTのように人体に対して少なからず侵襲性をもった技術が一般に用いられています。それに対し、10年ほど前から眼底検査において実用化が始まった光干渉断層計（光コヒーレンストモグラフィー、OCT; Optical Coherence Tomography）は、人体に対して完全に無侵襲であること、従来、他の技術をもってしても可視化の不可能であったヒト生体網膜内の層構造の可視化に成功したことにより大きく注目を集めている技術です。これは、OCTが人体への影響の少ない近赤外光をプローブとして利用していること、および、その光の低コヒーレンス性を利用することにより、MRIやX線CTよりも高い10 μ m以下の分解能を実現していることによります

また、価格面でも、1000万円以下の価格帯を実現可能なOCTはより汎用的な医療トモグラフィー技術として注目をあつめています。

2. 達成点

上記のように、OCTは従来より医療トモグラフィー技術として注目を集めてきましたが、これまでのところ、その応用範囲は眼底計測に限定され、また、得られるトモグラフィー画像も2次元断層画像（B-scan）に限定されてきました。

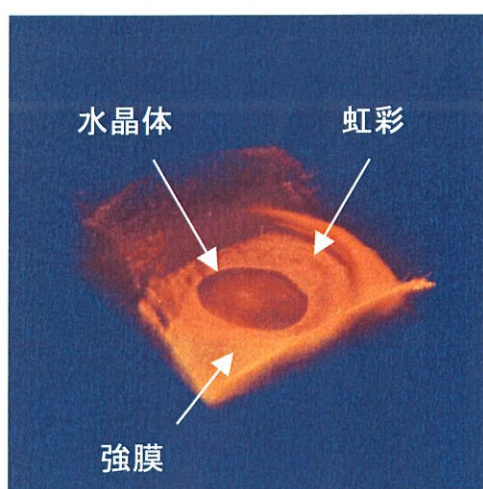
我々のグループは、平成16年10月より、科学技術振興機構の先端計測分析技術・機器開発事業の開発課題「生体計測用超高速フーリエ光レーダー顕微鏡」の下で高速OCT装置の研究・開発をすすめてきました。今回、そこで開発された技術を基礎とし、より技術を発展させた「高速波長走査光源を利用したスペクトル領域干渉法」と呼ばれる、従来のOCTとは異なった信号検出スキームを使用することにより、従来のOCTの50倍の計測速度を持つ超高速OCT装置を開発しました。本装置を利用することにより、秒間20,000回の奥行き方向の一次元断層像の取得が可能であり(20,000 A-scan/s)、それにより、ビデオレートでの2次元断層動画計測が可能になりました。また、その計測時間を3次元計測に利用することにより、2秒という極めて短い時間に、3次元トモ

グラフィーの取得が可能となりました。

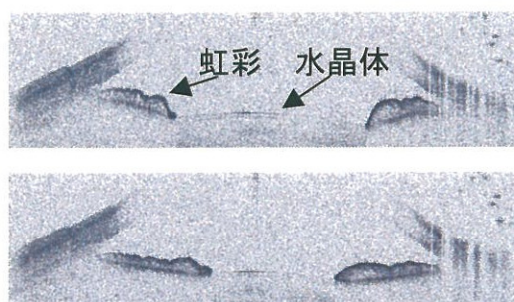
また、眼底計測で広く用いられているプローブ光波長(830nm)とは異り、より長波長(1.3 μm)のプローブ光を利用することにより、被計測試料である人体による光散乱の影響を軽減し、結果、眼底以外の人体部位における 3 次元 OCT 画像の取得が可能となりました (前眼部、皮膚組織など)。

本装置の開発により、従来研究の難しかった 3 次元的な形態変化を伴う前眼疾患、皮膚疾患のメカニズム解明が期待されます。

3. 計測例



生体ヒトの前眼部の 3 次元断層像。虹彩・強膜などの 3 次元構造が確認できます。



ヒト前眼部の対光反応のダイナミクスの可視化。(上) 暗室内でのヒト (ボランティア) の前眼部 2 次元断層、(下) 光照射によって縮瞳した前眼部。実際の計測は 20 フレーム/秒の動画で行われています。(動画は発表当日公開いたします)

4. 追記

本研究は、科学技術振興機構 先端計測分析技術・機器開発事業の開発課題「生体計測用超高速フーリエ光レーダー顕微鏡」をもとに進められました。

本研究の一部は、山形県産業技術振興機構からの技術協力により進められました。

本研究により開発された光干渉断層計をヒト前眼部に適用する際には筑波大学臨床医学系、東京医科大学霞ヶ浦病院、東京医科大学大学病院の技術支援を受けております。

5. 問合せ先

本件に関するお問い合わせは以下までお願いいたします。

安野嘉晃（応用光学研究室 計算光学グループ グループリーダー）

e-mail: yasuno@optlab2.bk.tsukuba.ac.jp

Tel./Fax 029-853-5217

谷田貝豊彦（応用光学研究室 ディレクター）

e-mail: yatagai@bk.tsukuba.ac.jp

Tel./Fax 029-853-5334

計算光学グループ（筑波大学） ホームページ

<http://optics.bk.tsukuba.ac.jp/COG/>