

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[光超音波イメージング]

工学技術の医療への応用・展開には目覚ましいものがあります。また、驚くようなニュースが飛び込んできました。

今月(2015年10月)、アドバンテストが皮膚下3mmの血管を非侵襲で画像化できる「光超音波顕微鏡」を開発したとのことです。¹⁾ 従来、生体深部を画像化する超音波画像診断装置(通称:エコー)がありましたが、高解像の画像が得られない、また、皮膚直下の画像は得られないなどの限界がありました。その限界を、「光超音波イメージング」を応用して突破したとのことです。

この「光超音波イメージング」の原理は、以下によります。

生体の組織に、近赤外領域のナノ秒幅のパルスレーザー光を照射します。これにより、照射部に局所的な近赤外線光の吸収がおき、熱弾性変形(熱膨張)が起きます。この時、光の吸収率と照射したレーザーのパルス幅に応じて超音波が発生します。わずかなエネルギーですが、複数のセンサーで検出し、3次元画像を作成します。

本方式は、励起のための照射にレーザー光を用いるため、焦点を絞ることができます。一方、これにより発生する超音波は、組織内での減衰が小さいため、高い空間分解能で観察することができます。結果として、空間分解能が通常の超音波の2倍、深達度が通常のレーザー光の2倍のイメージングが可能となるわけです。

本技術の研究開発、応用には、国を挙げて取り組んでいます。それを行っているのが、(独)科学技術振興機構内での **ImPACT Program** 「イノベティブな可視化技術による新成長産業の創出」プログラムです。²⁾ 平成26年度から30年度にかけて行う大規模な研究開発プロジェクトです。

本研究開発プログラムの概要は、可視化できない生体や物体内部を、高度なレーザー・超音波技術で非侵襲・非破壊で三次元可視化技術を開発する。これにより、超早期診断や超精密検査・測定により、豊かで安全な生活の実現を目指すとのことです。



本プログラムは、六つのプロジェクトから構成されます。それらは、可視化計測技術、超広帯域波長可変レーザー、高感度広帯域超音波センサー、ワイドフィールド可視化システム、マイクロ可視化システム、価値実証(医療・美容健康)です。(右上写真は、参考文献2)より)

なお、光超音波マンモグラフィについては、キャノンが京都大学と共同開発を進めています。

がん細胞は増殖するにつれて、栄養を供給するために、組織の周囲に新生血管を作ります。ここに着目し、レーザー光と超音波を利用して新生血管の状態を可視化、がんの早期発見に取り組んでいます。

また、急速に成長・増殖するがん組織は、酸素濃度が正常組織よりも低くなるため、がん組織の血液も同様に酸素濃度が低くなると考えられています。そこで、複数の波長のレーザー光を用い、血液中のヘモ

グロビンの酸素濃度を測定することで、がんの良性・悪性を推定できる可能性があります。

身体内部の血管の状況がわかるということは、（本音は怖いところもありますが、）生活習慣病などの早期発見、精密診断につながります。速く、実用化が進むことを願っています。

（参考文献）

- 1) アドバンテストが光超音波顕微鏡 Hadatomo™ を開発（ニュースリリース）
<https://www.advantest.com/news?articleId=845783>
- 2) ImPACT Program イノベーティブな可視化技術による新成長産業の創出
http://www.jst.go.jp/impact/hp_yagi/index.html

（注）

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意ください。

Copyright (C) Satoru Haga 2015, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士（登録予定）
ティー・エム研究所	代表 芳賀 知
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/