

光アシスト超音波速度変化イメージングのための 一体化プローブの試作

Combined probe for optically assisted ultrasonic velocity-change imaging

阪府大院・工 〇谷川昇平, 酒井将君, 真野和音, 松中敏行, 和田健司, 堀中博道

Osaka Pref.Univ. 〇S.Tanigawa, M.Sakai, K.Mano, T.Matsunak, K.Wada, H.Horinaka

E-mail: tanigawa@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに：研究室では光アシスト超音波速度変化イメージング法による脂肪肝の診断，不安定血管プラークの識別を提案し，装置の開発研究を行ってきた．今までは加温源のレーザを超音波アレイトランスデューサーの横に設置していた．しかし，医療診断装置としての使い易さ，加温部位と測定部位の一致のためには，超音波系と光学系を一体化しておくことが必要である．

本報告では，超音波と光の伝搬特性における違いを利用した一体化プローブを試作し，ファントムに適用し，実験を行った．

実験：作製した一体化プローブを Fig.1 に示す．超音波の進行方向は，透明超音波ジェルとガラスの音響インピーダンスの違いのためにガラス板で 90 度曲がり，レーザ光はガラス板をほぼ直進するため，加温部位と測定部位を一致させることができる．

作製したファントムは，“イントラリピッド 10%”の 0.7% 水溶液を用いて生体の散乱係数に合わせたファントム（寒天による）を作製し，脂肪領域として牛脂を挿入した．脂肪の吸収スペクトルのピーク付近に発振波長(935 nm)を持つ加温用の半導体レーザと超音波アレイトランスデューサ(13 MHz)を組み合わせた一体化プローブを用いて，加温前後の超音波エコーの取得を行った．超音波エコーのパルスシフトから超音波速度変化を算出し，超音波速度変化画像を構築した．

実験結果を Fig.2(a)~(c)に示す．Fig.2(a)はファントムの超音波振幅画像であり，挿入した脂肪領域の特定は困難である．Fig.2(b)は加温後のファントムの超音波速度変化から算出した温度分布である．ファントムの深さ 2 cm 前後まで加温されたことが確認できる．Fig.2(c)

はファントムの超音波速度変化画像であり，温度上昇に伴い超音波速度の上昇した水分の多い領域を赤色に，速度の減少した脂肪分の多い領域を青色に表示している．超音波速度変化画像からファントムの脂肪領域を確認できた．

まとめ：光アシスト超音波速度変化イメージングのための一体化プローブを試作し，生体組織に類似の光散乱を示すファントムを用いて基本性能を確認した．

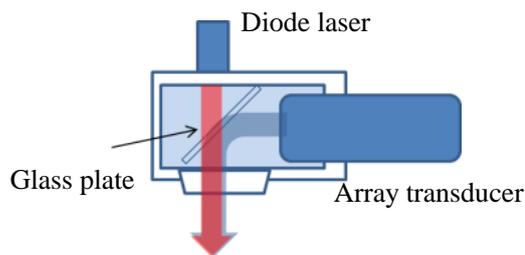
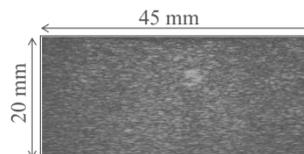
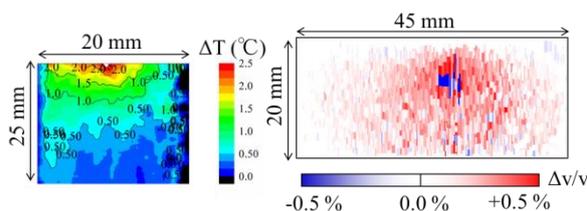


Fig.1 Prototype of combined probe



(a) Ultrasonic B-mode image of phantom



(b) Temperature change distribution

(c) Ultrasonic velocity change image

Fig.2 Ultrasonic images and temperature change distribution in phantom (light scattering medium)