超音波速度変化による脂肪肝診断のための簡易プローブ

Simple ultrasonic probe for diagnosis of fatty liver by ultrasonic velocity-change method

阪府大院・工 [1]，　阪市大院・医 [2]　°堀 誠 [1]，真野和音 [1]，谷川昇平 [1]，横田大輝 [1]，
青谷悠平 [1]，熊谷勇汰 [1]　和田健司 [1]，松中敏行 [1]，堀中博道 [1]，森川浩安 [2]
Osaka Pref.Univ.[1],Osaka City Univ.[2] ,°M.Hori[1], K.Mano[1], S.Tanigawa[1],
D.Yokota[1],Y.Aotani[1],Y.kumagai[1],K.Wada[1], T.Matsunaka[1], H.Horinaka[1], H.Morikawa[2]
E-mail: hori0625@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに　脂肪肝の診断装置として，ファイブロスキャンと呼ばれる装置が注目されている．我々は，初期の脂肪肝の診断のために超音波速度の温度依存性を利用する方法を提案し，実証実験を行ってきた．今回は，簡易な構造の脂肪肝診断用プローブを提案し，基礎実験を行った．

脂肪肝診断のための簡易プローブ

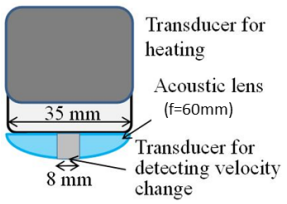


Fig.1 Probe for diagnosis of fatty liver

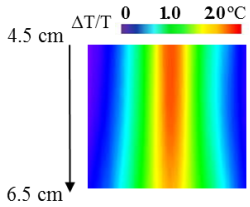


Fig.2 Temperature change distribution in tissue phantom

Fig.1 に脂肪肝診断用の簡易プローブの構造を示す．加温用トランスデューサ（直径 35 mm，1 MHz）に取り付けられた音響レンズ（焦点距離 60mm）の中央に超音波速度変化検出用トランスデューサ（直径 8 mm, 5MHz）を取り付けた構造をしている．

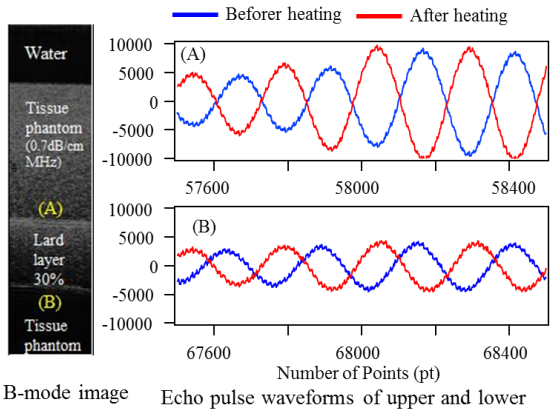
生体組織ファントムを用いた実験

温度変化分布

生体組織ファントム（0.7 dB/cmMHz）を加温した場合の内部の温度分布を Fig.2 に示す．脂肪肝診断に必要な表面から 5 cm 前後の深さにおいて中心軸上では充分な温度変化が得られており，深さ方向に一様であることが分かる．

超音波速度変化

脂肪割合 30%の脂肪肝ファントム（OST 社）を生体組織ファントム内部に層状に挿入した．Fig.1 のプローブを適用し，加温用トランスデューサを連続波で駆動し，内部温度を上昇させ，超音波送受信トランスデューサ に切り替えて，超音波パルスを送信し，エコー波形のシフトを求めた．Fig.3 に示すようにエコーパルスの加温によるシフト量は．脂肪層（脂肪割合 30%）の上端と下端において異なっており，脂肪層の存在によって 23 ポイント（23 ns）速度が遅くなる方にシフトしていることが分かった．Fig.2 に示すように深さ方法での温度変化は僅かであり，超音波速度変化は脂肪割合に直接対応すると考えられる．



B-mode image　Echo pulse waveforms of upper and lower sides of lard (30%) layer

Fig.3 Echo pulse shift caused by lard (30%) layer

まとめ　実用的かつ簡便な構造のプローブを作製し，脂肪肝ファントムに適用した．脂肪肝の定量診断の可能性が示された．

© 2016年 応用物理学会