

超音波速度変化による脂肪肝診断のための組み合わせ型プローブⅡ

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

阪府大院・工¹, 阪市大院・医² °堀 誠¹, 横田大輝¹, 真野和音¹, 谷川昇平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.Hori¹, D.Yokota¹, K.Mano¹, S.Tanigawa¹,

K.Wada¹, T.Matsunaka¹, H.Horinaka¹, H.Morikawa²

E-mail: hori0625@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに 超音波速度の温度依存性を利用した脂肪肝診断装置を提案し、実証実験を行ってきた。臨床応用するには肋骨の間から測定部位の観測・決定、深部の加温、超音波速度測定を行う必要がある。3種の超音波トランスデューサの照射、検出領域を揃えて配置し、切り替えて用いる組み合わせたプローブを作製、改良し、実験を行った。

組み合わせプローブによる脂肪肝診断

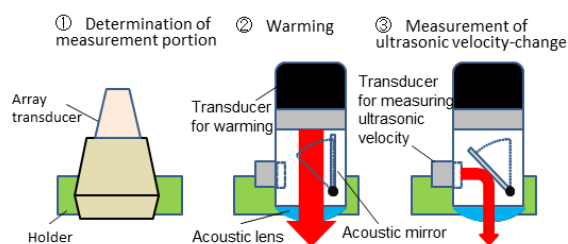


Fig.1 Procedure for measuring ultrasonic velocity-change using combined probe

組み合わせ型プローブは、Fig.1に示すように画像用アレイトランスデューサ（市販装置のプローブ）と加温用トランスデューサ、超音波速度変化検出用トランスデューサから構成される。測定は3段階に分かれる。①測定部位の決定：市販超音波診断装置のアレイトランスデューサによるBモード画像により行う。②加温：加温用超音波トランスデューサに切り替えて加温を行う。③超音波速度変化測定：音響ミラーを切り替えて超音波パルスを送受信し、エコーパルスシフトから指定部位の超音波速度変化を検出し、温度変化の値から脂肪割合の値を算出する。

ラード分散ファントムを用いた実験

ラード割合の異なる脂肪肝ファントム（OST社）を4層に積み上げ、プローブを組み合わせ実験を行った。Fig.2(a)は、市販装置(SSD-500)のリニアアレイトランスデューサ（7.5 MHz）によるB-mode画像、Fig.2(b)は超音波送受信トランスデューサ（2 MHz）に切り替えて取得した波形、Fig.2(c)は、測定領域の温度変化前後での超音波速度変化量を表している。

Fig.2(c)の30%,20%,10%の各領域での速度変化割合は、 -3.6×10^{-3} , -0.5×10^{-3} , $+1 \times 10^{-3}$ (m/s°C)となり、脂肪割合に対応している。温度変化から各領域の速度の温度係数 α (m/s°C)を求め、脂肪割合 (%) との関係式 $-14.5 \alpha + 27.5$ を用いれば、各層の脂肪割合を求めることができる。

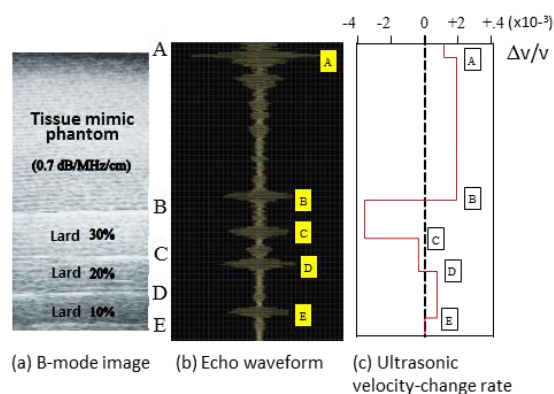


Fig.2 B-mode image, ultrasonic velocity-change by combined probe

まとめ 前回より実用的な構造の組み合わせプローブを作製し、脂肪肝ファントムに適用した。脂肪割合の定量評価の可能性が示された。