

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

Combined 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, 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、超音波速度変化測定を行う必要がある。既に、加温と画像取得を一つのアレイプローブで行う専用装置を開発している (JST SENTAN 2012-2014) が、他の方法として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、切り替えて用いるという方式も考えられる。3種のトランスデューサを組合せたプローブを試作し、基礎実験を行った。

組み合わせプローブによる脂肪肝診断

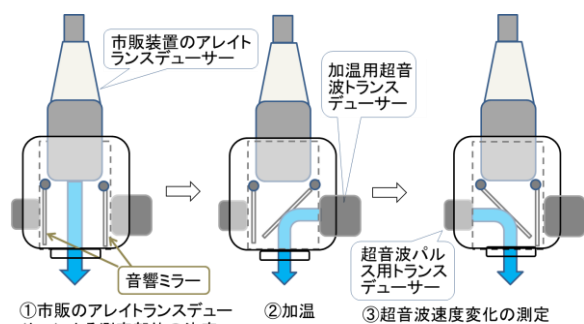


図1 組み合わせ型プローブによる脂肪肝診断手順

組み合わせ型プローブは、図1に示すように画像用アレイプローブ（市販装置のプローブ）と加温用プローブ、超音波速度変化用プローブから成る。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：音響ミラー（薄い金属板）で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する。温度変化の推定値から脂肪割合の値を算出する。

ファントムを用いた実験

生体組織疑似ファントムの深部に牛脂を埋め込み、プローブを組合わせて実験を行った。図2(a)は、市販装置(SSD-500)のリニアアレイプローブ (7.5 MHz) による B-mode 画像、図2(b)は単眼のプローブ(1 MHz, CW 用)に切り替えて加温 (1.0 W/cm², 60 s) した場合の超音波ファントム内の温度分布、図2(c)は、超音波送受信トランスデューサ (7.5 MHz) に切り替えた場合のエコー波形と脂肪領域部分の拡大図を示す。加温前（黒）と後（赤）で僅かにシフトしている。

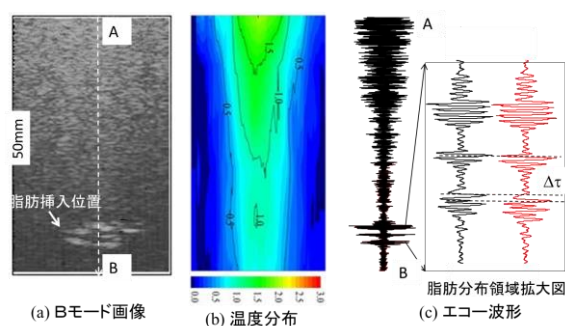


図2 組み合わせたプローブによるBモード画像、加温による温度分布、エコー波形シフト

まとめ 本方式は、市販の超音波診断装置に脂肪肝診断機能を付加できるという利点をもつ。

さらに、共通のトランスデューサでは背反する加温深度と画像の空間分解を満たすことができ、臨床応用に必要な数 cm の深部に適用できる。