

## 超音波速度変化検出のための一体化プローブによる脂肪領域の識別

Discrimination of fat region by ultrasonic velocity change method using a combined ultrasonic probe

<sup>1</sup> 阪府大院・工, <sup>2</sup> TU 技術研究所, <sup>3</sup> 阪市大院・医 °青谷悠平<sup>1</sup>, 熊谷勇汰<sup>1</sup>, 亀田雅伸<sup>1</sup>,

和田健司<sup>1</sup>, 松中敏行<sup>2</sup>, 堀中博道<sup>1</sup>, 森川浩安<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Osaka Pref. Univ., <sup>2</sup> TU Inst. Tech., <sup>3</sup> Osaka City Univ., ° Y. Aotani<sup>1</sup>, Y. Kumagai<sup>1</sup>, M. Kameda<sup>1</sup>,

K. Wada<sup>1</sup>, T. Matsunaka<sup>2</sup>, H. Horinaka<sup>1</sup>, H. Morikawa<sup>3</sup>

E-mail: aotani0615@pe.osakafu-u.ac.jp

### はじめに

我々は、超音波速度変化法を脂肪肝診断に適用するために、動作周波数の異なる加温と波形取得用の超音波プローブを一体化することを提案し、設計を行ってきた。今回は、作製した一体化プローブを用いて、異なる脂肪割合の脂肪肝ファントムの識別を行ったので報告する。

### 異なる脂肪割合の識別

Fig. 1 に一体化プローブの構造を示す。水中に 45 度の角度で固定された金属板に対して、加温用の低周波超音波 (1 MHz) は上部から、波形取得用の高周波超音波 (5 MHz) は側面から放射し、金属板をそれぞれ透過、反射して同軸に伝搬する構造となっている。今回は、この一体化プローブを用いて、異なる脂肪割合をもつ脂肪肝ファントムの識別を行った。Fig. 2 に実験系を示す。水中に、厚み 1 cm の脂肪肝ファントム、その上に厚み 3 cm の生体ファントムを配置した。加温前後でエコー波形を取得し、超音波速度変化情報を取得することにより脂肪領域を特定した。ここでは、脂肪割合 10%, 20%, 30% の脂肪肝ファントムを用いた。加温時間は 1 分、加温用超音波の強度は  $0.7 \text{ W/cm}^2$  に条件設定した。

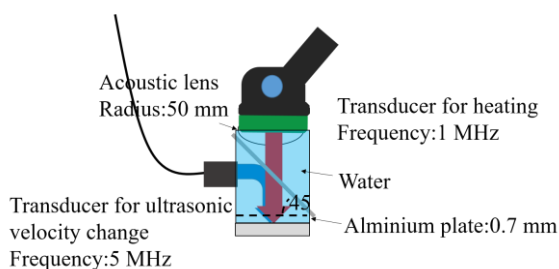


Fig. 1 Configuration of a combined ultrasonic probe.

Fig. 3 に結果を示す。縦軸は加温前後の超音波速度変化割合、横軸はファントム表面からの深さである。加温前後で超音波の速度が速くなった領域は赤色、遅くなった領域は青色で表示され、それぞれは、水分領域と脂肪領域に対応している。生体ファントム (深さ 0~30 mm の領域) は、いずれの場合も水分領域として赤色で表示されており、エコー信号のシフト量から与えた実験条件下で  $0.95^\circ\text{C}$  の加温が生じたことがわかった。一方、深さ 30~40 mm では、脂肪肝ファントムの脂肪割合の増加 (10 → 20 → 30%) につれて、表示色が薄赤→薄青→青に変化しており、本システムによって、脂肪割合の識別が可能であることを確認した。

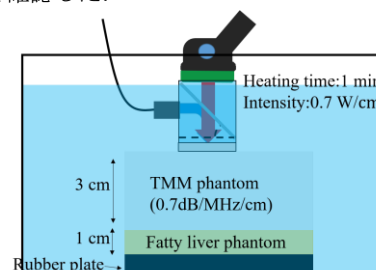


Fig. 2 Experimental setup.

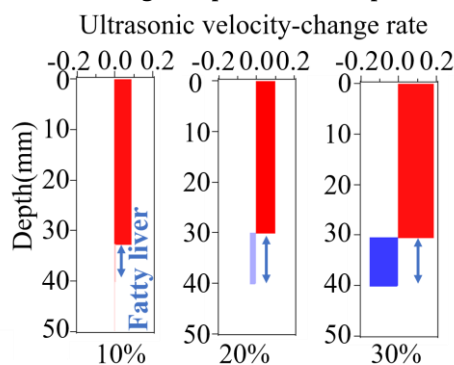


Fig. 3 Results of the ultrasonic velocity-change method.