

生体内脂肪領域の超音波速度変化イメージング

Ultrasonic Velocity-Change Imaging of Fat Area in Living Body

○(M1) 園田 華¹, 伊藤 祐輝¹, 南 裕貴¹, 坪井 新¹,
松山 哲也¹, 和田 健司¹, 岡本 晃一¹, 松中 敏行²

¹ 阪府大院・工, ² TU 技術研究所

○H. Sonoda¹, Y. Ito¹, Y. Minami¹, A. Tsuboi¹, T. Matsuyama¹, K. Wada¹, K. Okamoto¹,
T. Matsunaka²

¹ Osaka Pref. Univ., ² TU Research Laboratory

E-mail: sonoda0619@pe.osakafu-u.ac.jp

1. はじめに 我々は、頸動脈プラークの性状検査や肝臓の脂肪含有率の推定を非侵襲に行うことを目的に、超音波速度変化法 (Ultrasonic Velocity Change Method, UVC 法[1]) の適用を検討してきた。疑似拍動下での生体ファントムを用いた実験では、温度変化に基づくパルスエコーシフト信号を読み出し、UVC 画像が再現性よく描出できることを確認した。しかし、生体への適用を試みた場合、拍動による複雑な動きや測定時の手ブレの影響により、妥当な UVC 画像の描出が困難であることがわかった。そこで本研究では、拍動の影響が少ない前腕部を対象に、UVC 画像の描出を試みたので報告する。

2. 解析方法 以前に、加温には RF 加温器 (1 MHz)、冷却には 18°C の冷水を用い、温度変化を与えた後に、中心周波数 7.5 MHz の超音波アレイトランスデューサにより前腕部における超音波エコー画像をそれぞれ 10 秒間で 300 枚ずつ取得した。これらの画像データを用いて、隣接する画像間に正規化相互相関 (ZNCC) を施し、相関値の高い画像データを抽出した。抽出した隣接データ間で UVC 画像を描き、それらを積算することにより動きの影響の抑制を図った。

3. 結果と考察 Fig. 1 に加温後(a)と冷却後(b)の B-mode 画像と対応する積算 UVC 画像を示す。UVC 画像では、温度変化により超音波速度が速くなった領域を赤色で、遅くなった領域を青色で描いている。(a)の画像では、上部の青色領域の下に薄い赤色領域が見られ、その下に青色領域が広く存在しており、これは、温度下降時の皮膚、皮下脂肪、筋肉表面における超音波速度の変化をそれぞれ反映していると思われる。測定部位の違いから各領域の大きさが異なるが、加温後(a)と冷却後(b)の画像を比較すると互いに色が反転していることから、これらの UVC 画像において温度変化にもとづく性状情報が描出されていることがわかる。しかし、各 UVC 画像の超音波速度変化量から、温度変化量を算出した結果、過大見積もりが生じていることを確認した。これは積算による誤差の蓄積や動きの残留成分による影響と考えられるため、これらを除去すべく定量的な解析を現在進めている。詳細については当日報告する。

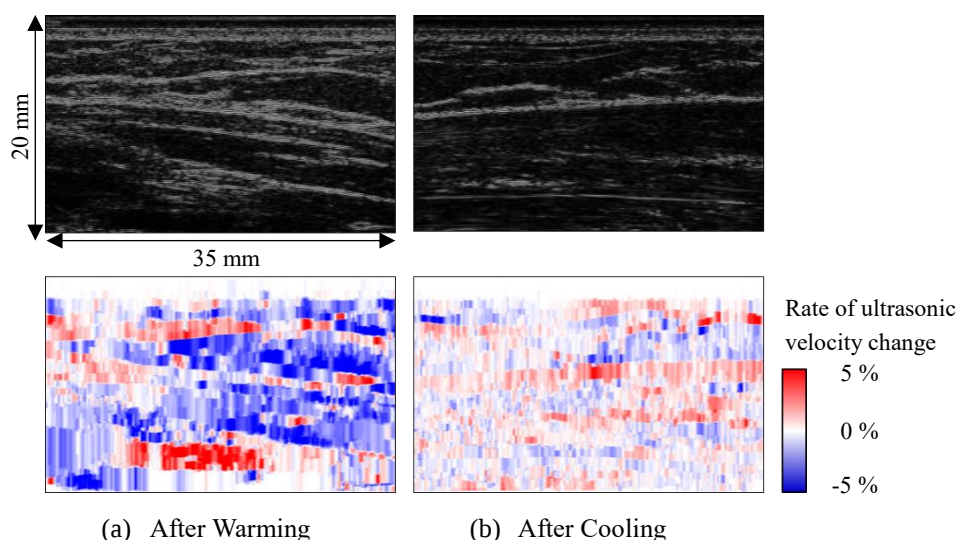


Fig. 1 B-mode images (upper side) and UVC images (under side) of forearm portion obtained

(a) after warming and (b) after cooling.

[1] H. Horinaka, et al., JJAP, 42, 5B, 3287 (2003).