17p-E6-1

光アシスト超音波速度変化を利用した血管プラーク診断装置の開発

Diagnosis device of vessel plaque using optically assisted ultrasonic velocity-change

阪府大院・工　○谷川昇平，酒井将君，真野和音，木村亮介
松中敏行，和田健司，堀中博道

Osaka Pref.Univ. °S.Tanigawa, M.Sakai, K.Mano, R.Kimura, T.Matsunaka, K.Wada, H.Horinaka

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

はじめに：血管プラークとは血管内壁にできる粥状の隆起のことで，プラークが剥がれることで，血管が詰まり心疾患を引き起こす恐れがある．プラークには剥がれ難い安定プラークと剥がれ易い不安定プラークがあり，剥がれ易さはプラーク内部の脂質コアの大きさと形状に依存している．診断のためにはプラークの構造及び構成物質の識別を行う必要がある．

構成物質識別の方法として分光情報の利用が考えられるが，生体組織の散乱のために深部には適用できない．我々は，光と超音波の適用を考え，光照射による超音波速度変化を検出することで脂肪領域を検出する方法を考案した．この方法は，超音波速度の温度変化が水と脂肪で符号が異なることを利用するものであり，脂肪領域の加温に近赤外レーザーを用いる．本研究では血管プラークの診断への適用を考え，装置，頸動脈ファントムを試作し，基礎実験を行った．

実験：作製した頚動脈ファントムを Fig.1 に示す．血流の拍動を再現するために模擬血管壁として羊の腸を用いた．擬似安定プラークとして鶏肉，擬似不安定プラークとして牛脂を挿入した．周囲を光散乱媒質である寒天で固め，血流を模倣した状況で実験するため作成したファントムに拍動ポンプで水を流量 250ml/min で流した．擬似プラーク挿入領域を加温するために脂肪の吸収スペクトルのピーク付近に発振波長(935nm)を持つ半導体レーザーを用いた．加温後，ファントムが元の温度に戻る緩和による温度変化の前後で超音波アレイトランスデューサー(128ch，7.5MHz)をプローブとする超音波エコー画像装置で超音波エコーの取得を行った．温度変化前後の超音波エコーから超音波速度変化を算出し，超音波速度変化画像を構築した．

鶏肉，牛脂による擬似プラークのファントムに対する測定結果を Fig.2 に示す．Fig.2 (a),(b)の超音波振幅画像(B-mode 画像)では，挿入した擬似プラークの構成物質を識別することは困難である．Fig.2 (c),(d)の超音波速度変化画像は温度変化前後で超音波速度が遅くなった領域を青く，速くなった領域を赤く表示している．(d)は(c)に比べ挿入した擬似プラークの領域が青く表示されており，挿入した擬似プラークが牛脂であることが確認できる．

まとめ：超音波速度変化画像により擬似プラークの構成物質の識別ができ，血管プラーク診断装置の実現の可能性を示せた．今後，より実際の拍動に近い状態で実験を行う予定である．

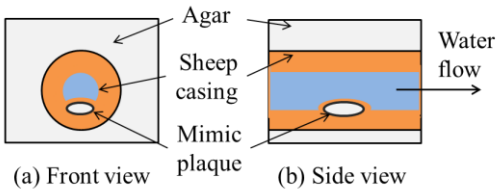

Fig.1 Blood vessel phantom

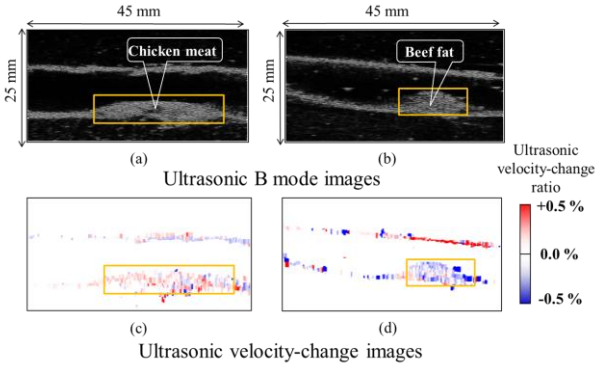

Fig.2 Ultrasonic images of blood vessel phantom

© 2014 年　応用物理学会