音響誘起電磁法を用いた腎不全による線維化の検出

Detection of fibrosis due to kidney failure using acoustically stimulated electromagnetic method

農工大院工 [1], 阪大医 [2]
○(B) 熊本 貴司 [1], 伊藤 賢四郎 [1], 生嶋 健司 [1], 今村 亮一 [2], 野々村 祝夫 [2]
Tokyo Univ. of A & T[1], Osaka Univ.[2]
°Takashi Kumamoto[1], Kenshiro Ito[1], Kenji Ikushima[1], Ryoichi Imamura[2], Norio Nonomura[2]
E-mail : s195902q@st.go.tuat.ac.jp

心臓や腎臓などの臓器が機能不全に陥ると、活性化した線維芽細胞が多量にコラーゲンを産生し、組織が線維化されることが知られている。線維化診断としては現在、臓器の一部を切り取って検査する生検が主流であるため、非侵襲に診断する新たな手法の開発が求められている。

近年、線維状生体組織の圧電効果に起因して、超音波によって高周波の電気分極が誘起されることが見出された[1]。MHz 帯の超音波周波数で変調された電気分極は、静電結合アンテナを通して高周波信号として検出される（音響誘起電磁(ASEM)法）。この ASEM 信号の強度は、超音波照射スポット領域における局所的な圧電係数に比例すると考えられるため、臓器における異常なコラーゲン蓄積を空間マッピングできる可能性を秘めている。そこで本研究の目的は、ASEM 法を用いて、腎不全におけるコラーゲン蓄積の可視化を検証することである。

腎不全モデルは、ラット腎臓の片方を取り除き、もう一方の 3 本の動脈のうち、2 本を結紮して作製された（5/6 腎摘除慢性腎不全モデル）。正常なラットと腎不全モデルの腎臓を摘出し、両者の ASEM 信号強度を比較する。測定系を Fig.1 に示す。10 MHz-PVDF 振動子を用いて水槽内に設置されたサンプルに超音波パルスを照射し、水槽外部の静電結合アンテナにより ASEM 信号を検出する。まず、正常な腎臓に対して測定を試みたところ、線維化が発症していないにも関わらず、局所的に ASEM 信号が発生していることが見出された（Fig.2）。講演では、腎不全モデルとの比較について詳しく報告する。[1] 熊本, 他, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 9p-W834-12

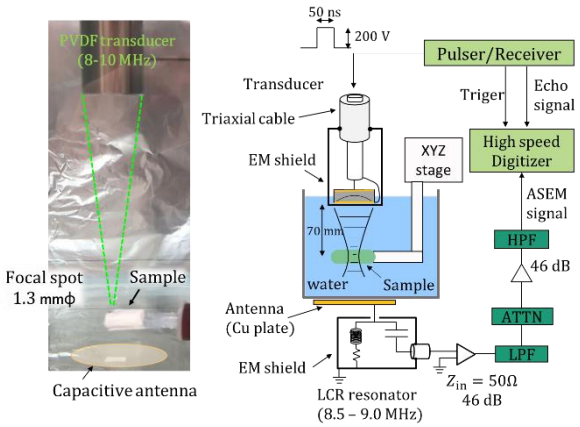

Fig.1 Schematics of experimental setup

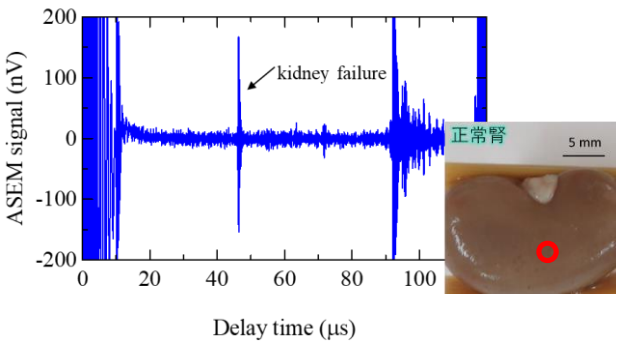

Fig.2 Typical time trace of ASEM signal in a kidney sample (control). The inset represents the photograph of the sample measured. The circle of the inset indicates the measured position.