

音響誘起電磁法による 体内線維の非侵襲センシング

発明のポイント

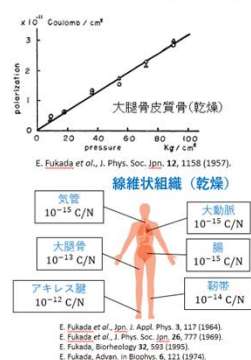
物体内部の電氣的・磁氣的情報を空間分解能をもって測定するためには、観測したい深部に“波”を使って電気・磁氣量にリモート変調をほどこし、復調技術をもって高感度に測定することが基本だろう。もっとも容易に電気・磁氣量に変調を施すことができる“波”は、光や電波である。しかし、光はコンクリートや人体を透過しない。電波は波長が長いため、空間分解能がでない。そこで、我々は“音波”に着目。音波は、人体においても比較的深部まで到達し、しかも1mm以下の空間分解能を出せる。この音波を利用した電気・磁氣測定法が、我々が提案・実施してきた**音響誘起電磁 (ASEM) 法**である。

発明の概要

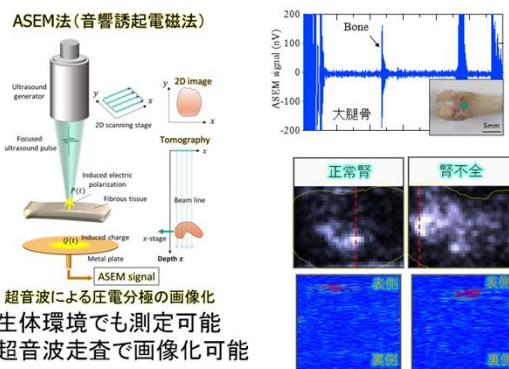
組織に超音波を照射し線維化度合を、断面において可視化できる。

本発明が提供できる技術：非侵襲で、線維化組織（コラーゲンなど）からの信号を、直接観測できる。信号強度を解析し、線維化度合を、定量的かつ、視覚的に画像評価できる手段を提供できる。

生体組織の圧電効果



超音波による圧電検出と画像化



従来技術との比較・優位性

方法/機器	生検	MRI	X線, CT	エラストグラフィ	ASEM法 (本技術)
線維化診断	○ 現状の主流	△ (心臓の一部疾患)	△ (肺)	△ (肝臓)	○ (臓器を問わず)
測定量	光学顕微鏡像	造影剤の滞留	すりガラス陰影	加圧等によるエコー変化やせん断波の音速	コラーゲンの圧電分極 (超音波誘起分極)
評価対象	コラーゲン分布	血液の漏れ	線維による散乱・吸収	組織の硬さ 弾性率/質量密度	コラーゲン分布
侵襲	有り	造影剤の副作用有り	被曝あり	無し	無し
繰り返し検査	×	△	△	◎	◎
軽量化・ユーザビリティ	-	×	×	モバイル可	モバイル可
コスト	-	×	△	◎	◎

従来の超音波測定

- 音響インピーダンス
- 音速

→

- 質量密度
- 弾性率

化学物性の評価・画像化

音響誘起電磁法 (ASEM法)
(Acoustically Stimulated EM Method)

超音波振動子 10 MHz

アンテナ or センサー

音波 $\lambda_{ac} = 150 \mu\text{m}$

電波 $\lambda_{EM} = 30 \text{m}$

試料

電磁気物性の評価・画像化

K. Ikushima et al., Appl. Phys. Lett. 89, 194103 (2006).

想定される用途

想定される用途 (医療・介護分野)

臓器の線維化診断

コラーゲン蓄積の有無
慢性疾患・がん

腱・靭帯・大動脈の診断

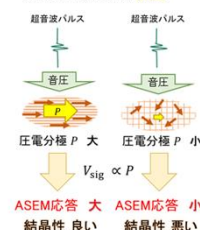
膝関節症
凍結肩
大動脈解離
治療評価・骨折、腱・靭帯断裂

介護・リハビリ・スポーツ

適切な負荷の制御
運動効果の可視化
早期治療の指標

骨粗鬆症診断

結晶性・配向性、骨質



発明者：
氏名 生嶋 健司
(東京農工大学)

ライセンス可能な特許

発明の名称 : 線維化測定装置、線維化測定方法および特性測定装置
 国際公開番号 : WO2021/39104 (日米移行済み)
 連絡先 : JST知的財産マネジメント推進部 ライセンス担当
 電話) 03-5214-8486
 メール) license@jst.go.jp
 URL) www.jst.go.jp/chizai/

