

超音波による肝疾患の早期診断を目指した音速測定技術の開発

生体材料研究グループ 新田 尚隆

研究のねらい

- 超音波画像検査は、健診等において脂肪肝を識別する有用な検査ツールであるが、肝硬変や肝がんに行進する兆候となる組織の質的变化を捉えることが難しい。
- 生体内を伝搬する超音波の伝搬速度（音速）は、組織の質的变化を反映しており、肝臓においても、線維化や脂肪変性の有無を識別するバイオマーカーとして期待されている。
- 従来の超音波検査と同じ手技による音速測定を実現するため、本研究では、手持型プローブを用いた高精度な測定法を開発した。これにより、肝疾患の早期診断の実現が期待される。

新規技術の概要と特長

本研究では、検査者が手持型超音波プローブを患者の体表に当てて操作する超音波診断の手技を維持したまま、組織の音速を測定可能なアルゴリズムを開発した。図1は、肝臓を対象とした音速測定のプロセスの概念図である。超音波プローブから肝臓に向けて超音波パルスを送信し、同じプローブでエコー信号を受信する。受信したエコー信号を、開発した音速測定アルゴリズムで処理し、決定された音速値が検査者に呈示される。開発したアルゴリズムは、従来法と比較して、手持型プローブでも安定的な音速測定が行える特徴がある。図2は、鶏から摘出した肝臓の音速を、開発手法を用いて測定した結果である。実用的な範囲で音速測定が可能であることを検証するため、20℃から40℃まで肝臓組織を一様に加温して音速変化を誘起し、開発手法でその変化が捉えられるかを検証した。横軸は標準的方法で得られた参照音速（真値）、縦軸は開発手法で得られた音速測定値であり、両者はよく一致した。

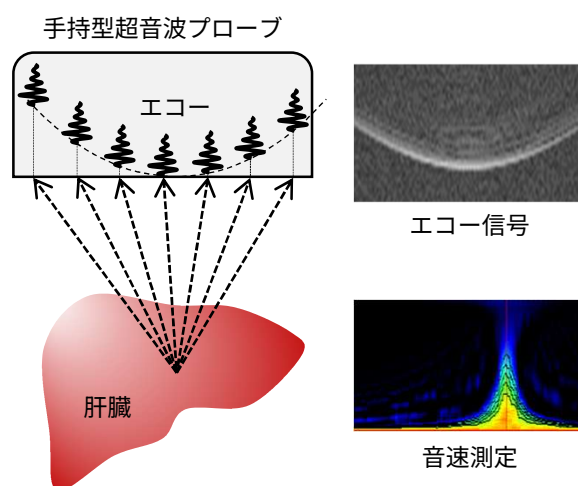


図1 肝臓を対象とした音速測定

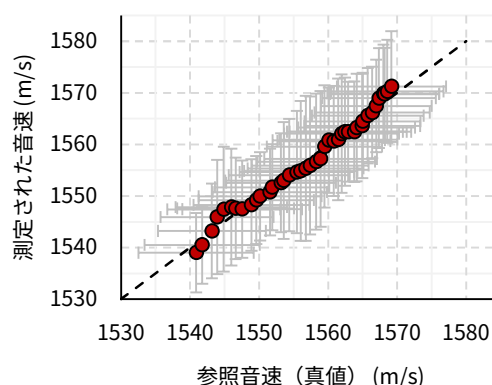


図2 肝臓（摘出）の音速測定結果

期待される連携・応用分野

- ・ 製造業（その他製品）、医療・福祉
- ・ 生体組織・材料物性の超音波計測
- ・ 超音波信号処理・画像処理、医療応用

関連特許および文献

- ・ N. Nitta, et al., Jpn. J. Appl. Phys., 64, 03SP65 (2025).
- ・ N. Nitta, et al., Jpn. J. Appl. Phys., 62, SJ1055 (2023).
- ・ N. Nitta, et al., Ultrasound Med. Biol., 48, 1240–55 (2022).