

超音波医療応用を加速する 研究開発プラットフォーム

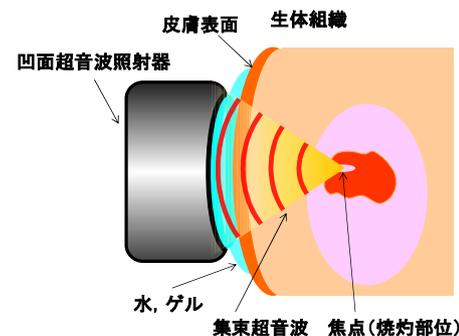
治療・診断技術研究グループ 葭仲 潔

研究のねらい

- 強力集束超音波（HIFU：High Intensity Focused Ultrasound）による治療は、切らずに治療する新世代の治療機器として期待されています。
- 超音波治療研究には素子や増幅器の設計など、様々な研究着手ハードルがあり、これらを引き下げることで超音波治療に関する基礎・探索・応用研究を推進するために非常に重要です。
- 超音波治療における現象理解、基礎研究から臨床への橋渡し、さらには薬剤や素材と超音波を併用するエネルギー治療デバイスなど様々な研究開発の更なる進展が期待できます。

新規技術の概要と特長

素子の駆動に必要な小型アンプの設計、ならびに治療部位に特化した素子配置の検討、超小型モジュールトランスデューサ形状デザインなどを行い、超音波医療応用を加速する研究開発プラットフォームの構築に取り組んでいます。同時に、超音波トランスデューサ評価系の構築や、超音波造影剤など薬剤を併用したコンビネーション医療における、超音波エネルギー照射シーケンスの効果検証等も行っています。また、超音波画像素子とHIFU素子を凹面状など自由に配置したハイブリッド超音波ガイド下HIFU（USgHIFU）のデザイン等も検討しています。生体内インプラントやナノ粒子などに体外から超音波を照射することにより、薬剤徐放コントロールなど新たな機能を発現する超音波エネルギー励起型機能化生体材の研究開発や、メカノバイオロジーのための細胞刺激エネルギーデバイス、薬剤と物理刺激の併用による既存薬剤効果の再定義、物理刺激により活性化する不活化薬剤の機序開発など、精密治療から物理刺激と薬剤によるコンビネーション局所活性化治療をめざしています。



非切開で患部にエネルギーを届ける集束超音波のイメージ



マルチch超音波モジュールシステム

期待される連携・応用分野

- 対象試料に特化した超音波照射システムの共同開発
- 超音波と超音波造影剤・超音波反斜吸収体との相互作用に関する計測・解析
- 細胞刺激・神経刺激（疼痛緩和）& 薬剤徐放のための非侵襲超音波デバイス（局所DDS）
- 薬剤と超音波の併用による既存薬剤効果の再定義（薬剤効果・細胞透過性の向上）

関連特許および文献

- WO/2018/097245 超音波治療システム
- 特開2018-79005；HIFU治療装置及びこの治療用プローブ
- エステサロン等でのHIFU（ハイフ）による事故 消費者安全調査委員会（専門委員）（2023）