



最先端の超音波エレクトロニクスで 社会に有用なシーズをプロデュース

渡辺 好章 医情報学科 教授

超音波で生体情報をセンシング ヘルスケアを家庭で手軽に安全に

超音波エレクトロニクス…。聞き慣れない言葉かもしれませんが、医療用の診断機器や美容ケア製品、最近では自動車の衝突防止装置など、今や私たちの身の回りのあらゆるシーンで応用されています。実は、超音波には空気中や液体中を伝わる縦波と、地震波のように固体の表面を伝わる横波（弾性表面波）が存在するといえます。

「この横波を利用して、生体情報をセンシングする方法が開発できれば面白いですね」と話すのは、医情報学科の渡辺好章教授。例えば、あるデバイスの上に血液などの微小な生体材料を付着させ、そこに特定の抗体が吸着するとその質量が変化します。質量が重くなった部分は揺れにくくなるので周波数が変わる、つまり横波の共振のズレを測定することで、どのような病気に反応する抗体がどれくらい生体材料の中に存在するののか量的に調べることが可能というわけです。

「臨床現場や家庭などで実際に使ってもらうために、より安価で実現できないかと考えています」。研究室から生まれたユニークなアイデアが実用化されれば近い将来、家庭などでより手軽に安全に健康管理ができる時代がやって来るかもしれません。

大学は知的ワンダーランド 学生の好奇心に応えるテーマ続々!

「研究シーンにおいて学生たちがアクター（俳優）だとすれば、私はプロデューサー。こんなテーマが面白い、社会的な価値があるというシーズをどんどん提案していきたいですね」と渡辺教授。例えば、医療現場で使われている超音波装置の安全基準について。細胞の温度上昇などの危険性が指摘されていますが、生体というのは温度や圧力に意外と強いのだとか。「遺伝子レベルで判断してみれば?」。渡辺教授は、様々な強度の超音波を照射したDNAがどれくらいの割合で変異を起こすかを調べています。もし、自然界でDNA変異が一定確率で発生しているとするならば、そのレベルが一つの基準の目安と考えられ安全度の指標としては最適でしょう。

もう一つ、「コウモリのエコーロケーションと同じアルゴリズムを持った超音波診断装置ができないでしょうか?」。コウモリは、超音波の反射を利用した聴覚処理で、脳の中に直接画像をイメージしているといわれています。現在の超音波診断装置は視覚動物である人間が作ったものですが、もしコウモリが設計開発を任せられたら、これまでとはまったく違った技術が生まれる可能性があります。まさか…と思うかもしれませんね。しかし、渡辺

教授は「思い続けること、考え続けることで、いつか夢はかなう。大学というのは、好奇心に応える知的ワンダーランドなんですよ」と話します。今後、最先端の超音波研究拠点として知られる同志社大学から、どんなシーズが飛び出すのでしょうか。目が離せそうにありません。

超音波エレクトロニクスで広がる豊かな暮らし

肝臓がんのほとんどが肝炎から進行していきます。
⇒ 肝炎患者に優しい検査の必要性大!

従来の主な診断手法
音波照射

血管にバブルを注入し、血管を強調造影
より高性能な診断画像はパブルエコーと組織エコーの分離が必要
しかし、従来手法では両者が混在してしまう
⇒ 新たな診断手法が必要!

パブルエコー
組織エコー

そこで…

二周波数の超音波で検出感度増大

周波数 f_1
周波数 f_2

新しい周波数が発生!
新しい周波数を用いて、低速血流を測定!

生体に優しい超音波検査

原理はものすごく簡単

ハンマー音 → レーザー → センサ
耳 ← 超音波 ←

5 mm

実際の傷の写真

5 mm

実験で得られた傷の分布図

超音波を使って金属内の傷を探る

教員の横顔 ——— Yoshiaki Watanabe

同志社大学副学長、研究開発推進機構長。日本音響学会会長。「知的シーズを提供するプロデューサー」と話すように、熱音響から医療用診断装置、家電・環境製品まで、様々な研究テーマに取り組んでいる。産学連携や国のプロジェクトにも積極的に参画。全国の大学や企業で活躍している教え子も多い。趣味は部屋の整理整頓 (!) とマンウォッチング (?。「同志社大学から、次代を担うユニークな研究者を育成したい」と意気込みを見せる。