

Topic.3

200年の歴史に革新をもたらす 超聴診器

AMI株式会社 代表取締役

小川 晋平 氏

病院の診察で患者の心音と呼吸音を確認するために使われる聴診器。誰も一度は胸にあてられたことがあるだろう。情報通信インフラの急速な発達に伴い、医療機器の性能や利便性などは進化を遂げてきたが、聴診器は200年もの歴史の中で変わらないままだという。AMI株式会社の代表であり、循環器内科医の小川晋平氏は、聴診器に革新をもたらすために挑戦を続けている。



第1回メドテックグランプリKOBEにて最優秀賞を受賞した小川氏。

時代に合わせた聴診器を

2016年、小川氏は故郷の熊本を襲った未曾有の震災の際に、ドクターカーで避難所を回り診療を行っていた。その時、症状の有無に依らず多くの人から「聴診をしてほしい」と言われ、聴診の重要性を再認識したという。「聴診で心音や呼吸音の異常を捉えることは、単なる診療行為のみならず、患者に安心感を与え、医師と患者の信頼関係を築くものなのではないかと感じました」。

聴診器は、1816年にフランスで誕生し、1850年代には現在の双耳型のものが普及した。しかし、それ以来、皮膚にチェストピース（集音部分）を当て取得した音を、ゴム管を通じて両耳に伝えるという基本的な構造は大きく変化していない。小川氏は、医師の経験と耳だけを頼りに診断を行う現状を改善

し、医師が足りない地域や災害時にもより多くの人に安心を届けられるよう、「超聴診器」という新しいコンセプトの医療機器の開発に取り組む。

技術の組み合わせで 医師の脳と耳を超える

小川氏が開発した超聴診器（正式名：心疾患診断アシスト機能付遠隔医療対応聴診器）の特徴は、生体との密着性を向上させるために3つの電極で構成された聴診部分と、同時測定した心電と心音をリアルタイムに解析する独自の数理モデル型アルゴリズムだ。心臓が収縮する際に発生する心筋活動電位の発生タイミングをミリ秒単位で同定し、デジタル化した心音の波形と心電図の波形を重ね合わせる技術により、正確な心臓の動きを捉えることができるの



だ。さらに、時間、周波数、音圧の3次元による解析を行うことで、疾患に繋がる心雑音の検出精度を高めている。

「超聴診器を使えば、心臓の動きを音ではなく波形データとして扱えるため、将来的には機械学習によって異常を自動検出することも可能になると考えています。そうすれば、医者の方の脳と耳をもってしても見逃してしまうような異常も、正確に把握することができます」と小川氏は語る。例えば、心臓の弁に異常をきたす循環器疾患“大動脈弁狭窄症”は、症状が出にくいために発見が遅れ、重篤化して死に至ることもある。カテーテル治療などの治療技術が発達する一方、病気の兆候である異常心音を発見することが喫緊の課題だ。超聴診器によって、個人の技術や知識に左右されずに早期発見が可能となれば、早期治療につながり、患者の負担も軽減できるだろう。

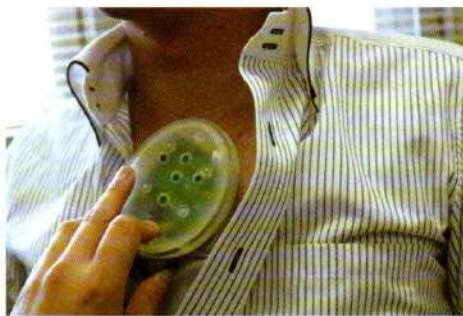
実証して見えてきた課題

小川氏が目指すのは、遠隔にいる患者に対してインターネットを介して医師が診療を行う“遠隔医療”だ。各家庭に超聴診器が備えられ、家に居ながら自分自身や家族の聴診を行える世界を創りたいという。AMIが実施した実証試験では、聴診した音をインターネット回線を通じて遠方に送る場合、特に周波数の低い音は消えてしまうことが明らかとなった。これでは、取得した音が送信時に劣化してしまい、正確に診断することができない。そこで、取得した音をリアルタイムにデジタルデータに変換して送信することができるビデオチャットシステムを開発した。超聴診器とこのビデオチャットシステムを組み合わせた遠隔医療サービス“クラウド健進”は、現在、熊本県水俣市で実証が進んでいる。今後も実証試験に協力してくれる地域や病院を探していくつ

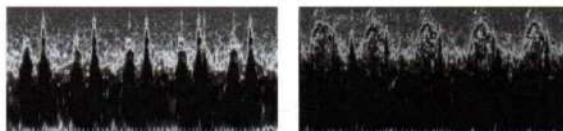
もりだ。クラウド健進が普及されれば、いつでもどこでも誰にでも安心感を与えつつ、疾患の重症化を防ぐことができると期待を寄せる。

仲間と共に“産業化”へ

「クラウド健進の構想は3年前に思いつきました。そこから百円ショップで購入した部品を使って、超聴診器の初号機を試作したところから始まったんです。一人で動いていた時は独断で物事を早く進められる一方、やれることは限られてしまいます。今は仲間と共に、より大きな目標に向かって、着実にプランを実現していけるという実感があります」と小川氏は語る。現在、AMIには医師である小川氏の他、工学研究者、看護師、放射線技師、管理栄養士など医学・工学のスペシャリストが集まっている。「早く行きたいなら一人で行け、遠くに行くならみんなで行け」というアフリカのことわざにもあるように、AMIという船は、さらなる仲間を加えながら大海原を力強く進んでいこう。（文・福田 裕士）



胸にあてることで心電、心音を計測できる超聴診器。



正常例

大動脈弁狭窄症例

超聴診器で取得した波形比較(縦軸:周波数、横軸:時間、濃淡:音圧)。心雑音を視覚でとらえることができる。

研究者の研究・開発・技術移転を企業と加速する

研究応援

2019.03

VOL. 13

第8回
超異分野学会
本大会
開催!

[特集1]

映像メディアに対する 人間特性を紐解く

[特集2]

医療の概念を進化させる
熱き挑戦者達

[特集3]

テクノロジーの先にある
ヒト論

何にでも使える研究費
新たに3テーマ設置!