

ユビキタスエコーで健康を診る

超音波画像を使って、どこでもヘルスチェック

小児肥満、中高年の生活習慣病、高齢者の寝たきりなど、健康問題は各年齢層に存在する。われわれが作製したユビキタスエコーは、健康・美容施設をはじめ家庭などでも使用できる携帯型の超音波エコー装置である。これは体組成の基本構成要素である皮下脂肪、筋、骨などを、使用者に分かりやすく画像で表示し、肥満や筋肉量の判定、さらには高齢者の寝たきり防止にも貢献することが期待できる。

As we age, various problems threaten us in turn or at the same time: obesity in childhood, diseases related to lifestyle choices in middle age, and the possibility of becoming bedridden in later years. "Ubiquitous Echo" is a new portable supersonic echo imaging equipment. It can be used to visualize key components of the body (muscles, bones, subcutaneous fat) and give fat and muscle measurements in health care or beauty facilities, or even at home. We hope that this technology will help to maintain our health and to prevent elderly people from being confined to their beds.

健康は国民的課題

健康問題はいまや国民最大の関心事の一つであり、自分自身の健康に興味のない者はいないと言えるだろう。近年の介護保険法改正にとともに、「予防」が今後ますます重要視されることは間違いなく、客観的・科学的根拠に基づく健康支援（Evidence Based Healthcare）が、常識化しつつある。そこで、健康情報をフィードバックする機器開発を急ぐことはきわめて重要な課題と言える。

小児肥満、中高年の生活習慣病、高齢者の寝たきりに代表されるように、現代人は全ての年齢層でさまざまな健康問題を抱えている。厚生労働省の統計データによれば、例えば、小児肥満

の児童は約40万人、中高年の生活習慣病は糖尿病だけで約1300万人（予備軍を含む）、寝たきり高齢者は150万人という規模にのぼる。

「脂肪」、「筋」、「骨」などの体組成バランスは、健康を評価する上で最も基本的な指標の一つである。運動生理学、スポーツ科学などの分野では、以前から医療用の超音波装置を使って「皮下脂肪」、「筋」、「骨」などの体組成の計測が行われてきた。画像を用いるこの

福田 修 ふくだ おさむ

fukuda.o@aist.go.jp

実環境計測・診断研究ラボ
(九州センター)

ユビキタスエコーの研究開発およびベンチャー事業化は、共同研究先である広島工業大学、前所属である人間福祉工学研究部門、および産学官連携部門、ベンチャー開発戦略研究センターからの多大なるご支援によりこれまで進めてきました。異分野コラボレーションや、研究から事業化までの各フェーズを強力にご支援いただいた関係者の皆様に深く感謝いたします。

非医療分野における超音波画像の利用には、潜在する課題も多く、今後もそれらと格闘していきたいと考えております。



図1 ユビキタスエコー

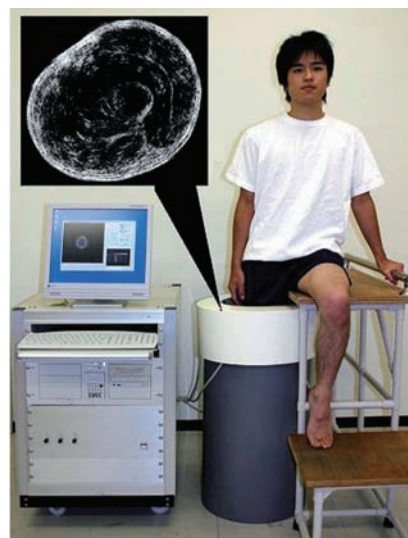


図2 ユビキタスエコーを応用した体肢横断面計測システムと計測した脚の断面（左上）画像

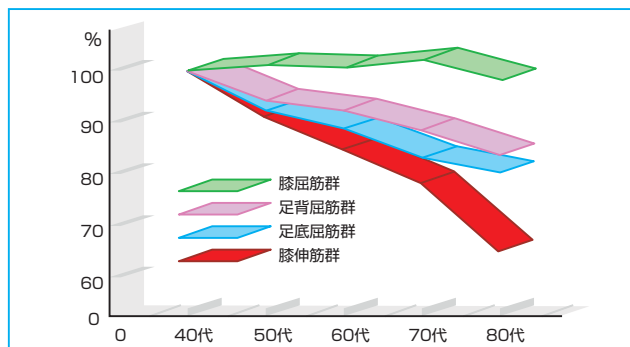


図3 横断面画像が捉えた加齢による筋バランスの変化
加齢に伴う各筋の減少には差が認められ、筋バランスと歩行様態、平衡能力、機能障害などについて新たな知見が明らかにされつつある。
(広島工業大学提供)

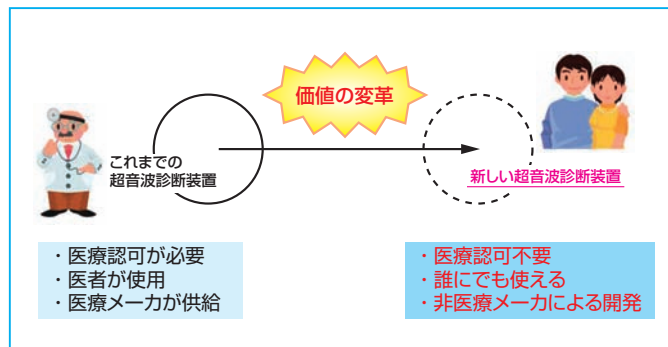


図4 価値の変革とイノベーション

手法は多くのメリットを持つが、高価な超音波診断装置を普及することは難しかった。

画像で観る・診る・見る

これまで医療機関で受診することが一般的だった超音波エコー検査を、非医療機関でも手軽にできるように、その基盤となる携帯型の超音波エコー装置「ユビキタスエコー」を開発した(図1)。画像で「観る」ことによる新しい発見、「診る」ことによる確かな納得、「見る」ことによる大きな安心を非医療分野にも提供し、国民の健康支援に貢献したいと考えている。

ユビキタスエコーは、USBケーブルでパソコンに接続し、ソフトウェアを操作することで目的に合わせた豊富な情報を提供してくれる。開発した装置は、小型・軽量・低コストで、ノートパソコンなどと一緒にかばんに入れて持ち運べるものです。パソコン上ソフトウェアで簡単に機能を変更・拡張することができる。また、データをパソコンに蓄積し、インターネットを利用して遠隔地に転送することも容易にできる。

さらに、ユビキタスエコーの応用技術として、MRIやX線CTなどのように、体肢の横断面画像を、非医療の現

場でも簡単に計測できる体肢横断面計測システムを開発した(図2)。MRIやX線CTは比較的大きな医療機関にしかななく、コストや放射線被曝の観点からも気軽に利用できる装置ではない。今回開発した装置は、そのような心配がなく、その可搬性を活かして屋外でも使用できる特徴がある。共同研究者である佐藤広徳助教授(広島工業大学、平成17年度より産総研客員研究員)は、これまでに数千人を対象としたフィールド調査を実施して、超音波画像と健康情報との関係を調査しており、健康支援プログラムを開発している(図3)

ヘルスケア・イノベーション

画像情報に基づく健康評価が非医療分野にも大きく広がっていくことが、これまでの医療機器・医療体系の変革につながっていくと考えている。これ

まで、超音波エコー装置は医療許可が必要で、医者だけが使用でき、医療メーカーのみが製造販売するものと考えられがちであったが、ユビキタスエコーは、それには当てはまらない。このような装置の登場は、利用シーンの拡大や新しい医療システムの創出にもつながるものと期待している(図4)また、装置を一種のビジョンセンサと考えれば、新しい応用展開も考えられる。小型カメラが携帯電話市場を牽引しているように、将来全く新しい応用が生まれるかもしれない。

今後も、現場に即した機器開発で、国民の安心、安全で質の高い生活の実現の一助になればと考えている。

関連情報：

- 共同研究者：佐藤広徳（広島工業大学）
- 実環境 人間・生活計測プロジェクト：<http://unit.aist.go.jp/on-site/human/index.htm>
- プレス発表 2005年9月26日：http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2005/pr20050926/pr20050926.html
- 特許：特願 2004-298531「超音波信号を利用した皮下脂肪計測装置」（福田修）
- O. Fukuda and H. Sato, 2004 1st IEEE Technical Exhibition Based Conference on Robotics and Automation Proceedings, pp. 109-110

修正情報：

- 公表当時産総研が認知していた事実に基づく記載ですが、誤解をまねく可能性があるとの観点から、より適切な表現に改めさせていただきました。