

着るだけで運動効果が高まる服、「スマートウェア」

個人の自発的な運動を促す 小空間の創出を目指しています。

日本において世界に例を見ない速さで進む少子高齢化は、医療費の高騰や労働人口の減少など、いまや社会を根底から揺るがす問題となりつつあります。将来にわたって社会を持続的に発展させていくために、高齢者のもとより、あらゆる世代の人々が健康に生活することは極めて重要な課題です。「多世代交流型運動空間による健康増進研究拠点」では、「持続可能で健康な社会」の実現に、「運動」からアプローチします。運動が、健康の維持・増進に欠かせない要素であることは言うまでもありません。中でも「運動空間」に着目するのが本拠点の特長です。「運動したくなる空間」や「異なる世代や異なる運動が共存できる空間」を創成することで、「健康づくり」はもちろん、健康な生活の基盤となる「コミュニティの形成」や「安全・安心なまちづくり」までを見据えています。

研究においては、社会やコミュニティといった大空間から体育館のような屋内外の中空間、さらに部屋や個人に着目する小空間まで空間レベルごとに焦点を絞っていますが、とりわけ私たちがターゲットとしているのは、個人、および個人が活動する小空間です。

運動を含めた人間の行動には、周囲の環境や生活習慣、あるいは他者との関わり、運動そのものの内容、運動施設や運動用具など、さまざまな外的要因が影響を及ぼします。「健康を維持しなければならないから」、あるいは「運動しなければならないから」といった動機づけでは、持続的な運

動は望めません。私たちのグループでは、人間の行動様式を変容させる因子や運動効果を高める因子をコントロールすることで「運動したい」「運動が楽しい」といった気持ちを誘発し、個人の自発的な運動を促す空間を創出することを目指しています。

一日中身につけ、心身の状態を常時計測する 「スマートウェア」を開発しています。

私たちのグループでは、生体計測や心身状態の定量評価を通して運動や環境を制御するハードウェア、および日常生活習慣や運動プログラム、運動用アプリケーションといったソフトウェアの両面から行動変容、運動効果増進をもたらす方法を探究しています。運動モニタ装置などを用いて生体の状態や運動量を測定するとともに、行動科学分野で行われる行動分析を統合し、どのようなアプローチによって人は運動したくなるか、運動が楽しいと思えるかについて行動変容因子を探ります。

まず自発的な運動を導く前提として、個人の心身状態を正確に計測、把握するためのモニタリング装置の開発を進めています。私たちは心身状態の計測手法や、人間の運動量の定量評価、センサ技術のスポーツ・健康分野への応用を研究してきました。これまでに、利用者の体に負担をかけることなく、心身のさまざまな状態を計測する生体センサを開発し、高齢者を対象に身体のあるゆる数値をデータ化、定量評価する技術を蓄積してきました。私たちのグループではこうした技術を活用し、「スマートウェア」

の開発を進めています。

日常的に心身の状態や運動状況をモニタリングするには、常に計測装置を身につける必要があります。しかし既存の生体計測装置は、大がかりな機械を必要とするものも多く、また、着け心地が悪いなど、長期間にわたって装着するには適していません。また、たとえ長期間の装着が可能な装置を完成させたとしても、モニタリングのみを目的としたのでは、「面倒くさい」などの理由でいずれ継続が難しくなることも想定されます。そこで、日常生活に溶け込み、だれもが自然にかつ必ず取り入れられるインターフェースとして着目したのが、衣服、とりわけアンダーウェアです。各種計測機能を内蔵したアンダーウェアを常に身につけることで、心身の状態を常時計測することを可能にしようと考えました。

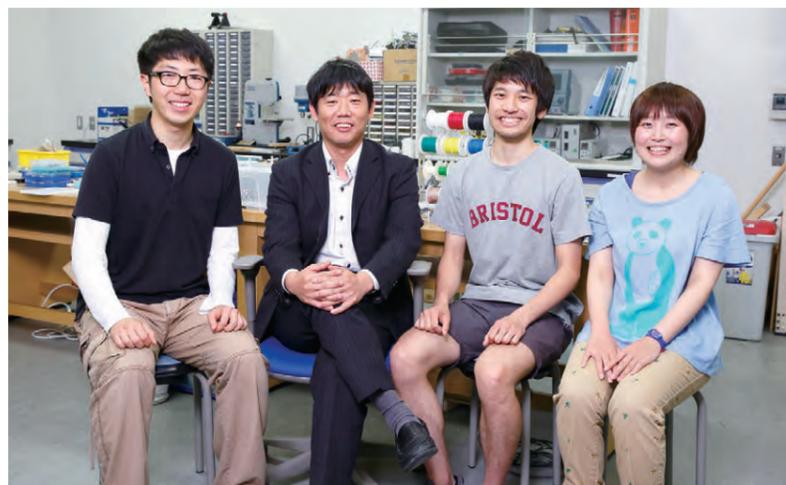
アンダーウェアとして一日中身につけ続けるものにするには、着心地を度外視することはできません。不快感や負担はもちろん、装置を装着していることも感じさせないようにするために、機器の重量や素材、装置の構造、センサの精度などにさまざまな工夫が必要になります。研究では、体に密着しても害のない生体に適した素材でありながら、洗濯などに耐え得る強度と着心地の良さを追求しています。また配線や電極の位置、材料の温度特性なども考慮しています。とりわけ柔らかく、薄い布にフィットするデバイスにすることが大きな課題です。現在は、既存のスポーツウェアを用いて試作品を製作しています。心拍数や呼吸、発汗や体温を測定したり、また上肢の姿勢を把握するひじ関節角度、肩関節のセンサを開発してウェアに装着したりと、その性能を検討しています。

開発にあたっては、衣料素材メーカー、医療機器メーカーと連携し、社会実装性の高い装置を実現することが目標です。数年後をめどに製品化し、市場に投入することまでを視野に入れています。

「スマートウェア」をインターフェースとして 運動効果を高めるアプリケーションを開発しています。

「スマートウェア」の開発と同時に進めているのが、計測した心身状態の情報を生かし、行動変容や運動効果の増進につなげるためのアプリケーションの開発です。センサや通信機能を有する「スマートウェア」は、日常生活におけるあらゆる場面でインターフェースとして利用できる可能性を秘めています。たとえば、腕を上げるといった特定の動作を「スイッチ」として、家電製品の電源を入れたり、カギを開けるなどということも可能です。こうした「生活インターフェース機能」を応用することで、日常の行動から運動量を増やす仕組みも考えられます。その他、日常生活の中で自然に運動したくなる、あるいは運動が楽しくなるようなアプリケーションを検討していきます。

私たちのプロジェクトは、若手人材の育成の場としても有効です。社会との連携や貢献を念頭に置いた研究姿勢、人文社会や自然科学といった学問領域にとらわれないバランス感覚を養い、社会で必要とされる高度研究人材を輩出することも、社会への貢献を果たすつもりです。



【写真 左中】
スポーツ健康科学部 准教授

塩澤 成弘 グループリーダー

【写真 左】
立命館グローバル・イノベーション研究機構 専門研究員

李 知炯

【写真 右中】
スポーツ健康科学研究科 博士課程前期課程1回生

奥野 彰文

【写真 右】
スポーツ健康科学研究科 博士課程前期課程1回生

瀧 千波



〈表地〉



〈裏地〉

現在開発中のスマートウェア
ウェアの裏地には各種計測機能を搭載

※本研究は文部科学省「革新的イノベーション創出プログラム (COI STREAM) 拠点」のトライアル枠に採択された「運動を生活カルチャー化する健康イノベーション」の枠組みにおいても開発を進めています。

●参考文献/1 N. Shiozawa, S. Arai, S. Okada, M. Makikawa, Gait analysis of Sit-to-Walk Motion by using Portable Acceleration Monitor Device for Fall Prevention, Proc. IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics, pp.563-564, 2012 2 S. ARAI, N. SHIOZAWA, M. Makikawa, Portable Acceleration Monitoring Device for Walking Ability and Fall Risk Assessment, Proc. of International Conference on uHealthcare 2012, pp.170-171, 2012 3 N. Shiozawa, Y. Sakaue, and M. Makikawa, Development of Portable Monitoring Device with an Accelerometer and GPS Receiver for Health Management, IFMBE proceedings of WC2009, pp.388-389, 2009

●連絡先/立命館大学 びわこ・くさつキャンパス 塩澤研究室 電話: 077-561-5927