

ものづくり科学技術で興す医療・健康イノベーション拠点

拠点リーダー

理工学部機械工学科 教授

小西 聡 (写真中央)

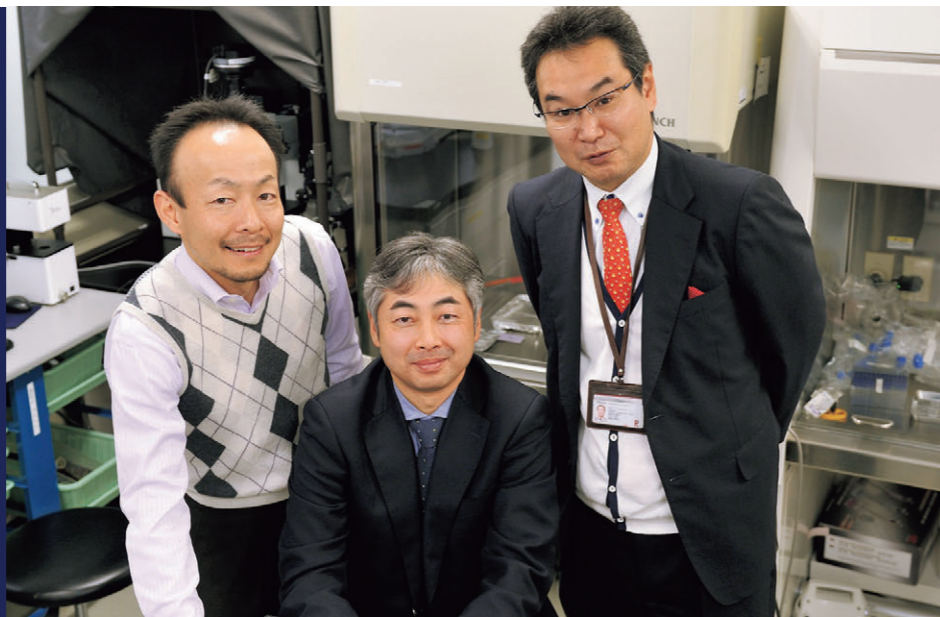
グループリーダー

薬学部薬学科 教授

藤田 卓也 (写真右)

スポーツ健康科学部スポーツ健康科学科 教授

藤田 聡 (写真左)



ものづくり科学技術が 21世紀の医療・健康の課題に解をもたらす

マイクロ・ナノテクノロジーからロボティクスまで高度なものづくり科学技術を医療・健康領域に生かす

本研究拠点では、最先端のものづくり科学技術を根幹に据えて、医療・健康分野にイノベーションを創出することを目指しています。

高齢化の進展によって医療・健康領域では今、がん、心筋梗塞、脳梗塞という三大疾病や生活習慣病、介護などの対策が急がれています。最先端医療領域では遺伝子治療や再生治療といったバイオ研究が進んでいますが、臨床への応用にはいまだ高い壁があるのが実情です。

一方で20世紀を通じて「ものづくり立国」を標榜してきた日本では、数々のものづくり科学技術を生み出し、半導体や自動車、精密機械など製造業において世界をけん引してきました。しかしこと医療・健康領域においてはその強みを十分活用してきたとはいえ、今後ものづくり科学技術が現代の医療課題の解決に寄与できる余地は大きいと考えます。

本研究拠点では最先端のものづくり科学技術に医工連携、薬工連携など異分野領域を結集、さらに産業界とも連携し、21世紀に求められる医療・健康の新技術を開拓していきます。マイクロ・ナノテクノロジーからロボティクスまでバイオメディカル領域におけるものづくり研究の実績を蓄積している点が、他にはない本研究拠点の強みです。小西らはこれまでにMEMS (Micro Electro Mechanical Systems) と呼ばれるマイクロマシンやバイオチップなどのナノデバイスを開発してきました。例えばナノサイズの血液採取デバイスや内視鏡に取り付けられる鉗子マイクロロボット、ナノサイズのチップ上に流路や反応系を配置し、さまざまな反応や解析を行う化学分析チップ(μTAS)などはいずれも「小さい」「柔らかい」「安全」という特長が高く評価され、低侵襲医療や再生医療への応用が進んでいます。こうした技術を基盤として、生活習慣病や介護

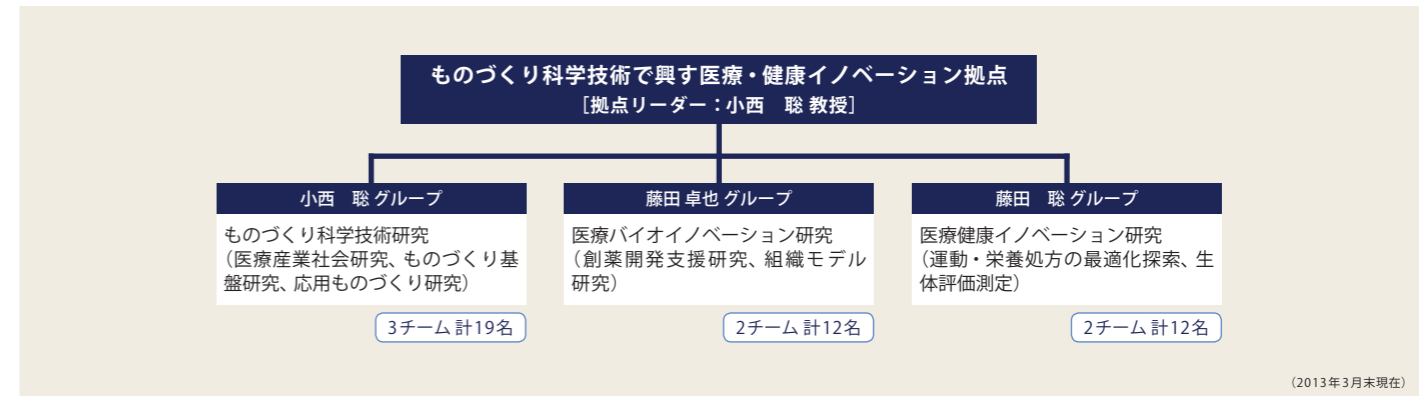
の予防、消化器がん対策などに対する新たな解を提示することを目指しています。

バイオ解析装置や生体サンプル取得ツールを開発し創薬開発や運動・栄養処方最適化に応用する

本研究拠点では、ものづくり科学技術の基盤・応用研究を中核に、バイオデバイスを開発するグループと生体評価や運動・栄養処方を研究するグループが連携し、研究を進めています。

まずものづくり科学技術の基盤・応用研究を行うのが小西グループです。マイクロ・ナノテクノロジーやロボティクス技術を基に、次世代にライフイノベーションを興すような革新的な技術の発掘を目指しています。また基礎研究から生まれた技術シーズを育て、血液や遺伝子の分析チップや内視鏡手術器具といったバイオメディカルデバイスなどのものづくりへの応用を図ります。その一つは、μTAS技術を用いてバイオチップ上で細胞を培養し、オンチップ生命体を育てる技術の開発です。また、血液や筋組織といった生体サンプルを低侵襲で取得する低侵襲マイクロロボットや解析デバイスの開発も進めています。さらに本グループでは医療産業・社会研究を通じて社会的なニーズを把握し、研究成果を実社会に効果的に還元する方法も探っています。

藤田(卓)グループでは、迅速かつ処理能力の高い生体評価システムの開発に取り組んでいます。医薬品開発においては生体内の薬効や毒性を適切に測定する技術が不可欠であり、その高度化は創薬までの期間短縮につながります。小西グループで開発したオンチップ培養システムを用いて生体内の薬物やバイオマーカーを測定する技術を開発し、特に創薬の初期段階で不可欠な薬物の消化管吸収性を迅速に評価するシステムおよびデバ



(2013年3月末現在)

イスの作成を進めています。このような生体信号を評価するシステムは、がんの科学療法の際に必要な患者に適した抗がん薬選択にも適用することが可能です。もう一方では、細胞の分化を誘導する培養デバイスの開発を進めています。iPS細胞を用いることで生体より近い構造下で消化管、脂肪細胞、筋細胞などの組織分化を誘導する培養デバイスを目指しています。生体信号評価デバイスと培養デバイスを組み合わせ、サプリメントの有用性評価などへ応用展開するつもりです。

さらに藤田(聡)グループでは、他グループの研究開発から生まれたバイオ解析装置や生体取得ツールを実際に活用して生体評価や健康・体力のモニタリングを行い、運動・栄養処方の最適化や運動・栄養プログラムの開発に取り組んでいます。まず循環器・骨格筋組織内のバイオマーカーを測定し、運動前後、年齢や運動習慣の有無、長期的な介入による経時的な変化などを比較評価し、生活習慣病やサルコペニア予防を目的とした運動・栄養処方の確立を目指しています。サルコペニア研究においては世界に先駆けて実績を積んでおり、国際的にも高い注目を集めています。また、携帯性の高い生体モニタリングデバイスを用いて低侵襲かつ経時的に運動中の生体情報を収集・評価し、効果的な運動・栄養プログラムの作成にも取り組んでいます。こうした測定・評価結果は小西・藤田(卓)グループにもフィードバックされ、新たなデバイスの開発に生かされています。

学際的・グローバルな研究拠点に成長させ 先端医薬品・医療機器産業立国への再生に貢献する

私たちの研究は、がん、メタボリックシンドローム、寝たきりといった日本が直面する医療・健康の課題に直接的に貢献するだけでなく、有効・安全な医薬品の創製や市場に投入するまでの期間短縮に寄与することで製薬産業の国際競争力を側面的にサポートすることにも役立ち、さらに最先端技術の発展による新産業創出にまで可能性は広がります。

また、本研究拠点では今後、医療・健康産業分野のものづくり科学技術を広く担う学際的でグローバルな研究拠点へと発展させることも構想しています。2010年、本研究拠点のメンバーが中軸を担い、バイオメディカルデバイス応用のデバイスおよびその実現に必要な基盤技術の研究開発や産学連携を行う「バイオメディカルデバイス研究センター」が設立されました。このセンターとも連携しながら最先端の基礎研究から臨床にまでつながる成果を挙げ、この研究拠点から日本を先端医薬品や医療機器産業立国へと再生させるという大きな見通しを描いています。そのためにグローバルな連携を促進するとともに、次世代の担い手となる人材の育成にも力を注いでいくつもりです。自身の専門領域に加えて「第二の専門」を獲得し、学術横断的な研究領域でグローバルに産業や社会と連携して国際社会に貢献していける研究者を輩出したいと考えています。

■本研究拠点が目指す成果イメージ図



レーザーパターンジェネレーター (レーザー 3D描画装置) でナノ・マイクロスケールの3次元構造のパターンを作成する

Contact
立命館大学 研究部 リサーチオフィス (BKC)
077-561-2802 (平日9:00~17:30)