



公立大学法人富山県立大学

News Release

事務局教務課

【本発表に関すること】

担当：情報研究係 垣内 電話：0766-56-7500 (内線) 1229

【本件に関すること】

担当：知能ロボット工学科 講師 野田堅太郎

電話：0766-56-7500 (内線) 1448

電子メール：k_noda@pu-toyama.ac.jp

令和元年5月14日

NEDO^(*)「IoT 社会実現のための超微小量センシング技術開発」に採択

～体を傷つけない血糖・コレステロールなどの常時計測システムの開発～

NEDO(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構)では、人やあらゆる「もの」からの豊富なリアルデータで現場の課題を精緻に見える化し、顕在化するさまざまな社会課題の早期解決と新産業の創出を両立する、未来社会 Society5.0 の実現を目指して、超微小量センシング技術に関する4つの研究開発テーマが採択されました。

このたび、富山県立大学では、上記の4つの研究開発テーマの1つとして、株式会社タニタをはじめ、国立大学法人電気通信大学、一般財団法人マイクロマシンセンターと連携し、「血中成分の非侵襲連続超高感度計測デバイス及び行動変容促進システムの研究開発」に取り組むこととなりましたので、ご案内いたします。

この研究では、生活習慣病の予兆を検出するために血糖・コレステロール値を体を傷つけることなく常時計測することが可能なウェアラブルセンサを開発し、このセンサで計測した情報を用いて生活習慣病を予防するための食事・運動方法をとるよう行動変容を促すシステムの実現を目指します。

1. NEDO 事業の内容について

- (1) 事業名：IoT 社会実現のための超微小量センシング技術開発/研究開発項目①超微小センシング技術開発
- (2) 事業期間：2019年度～2023年度(5年間)
- (3) 研究開発テーマ：「血中成分の非侵襲連続超高感度計測デバイス及び行動変容促進システムの研究開発」
- (4) 研究機関：株式会社 タニタ、公立大学法人 富山県立大学、国立大学法人 電気通信大学、一般財団法人 マイクロマシンセンター
- (5) 本学の研究メンバー：学長 下山 勲
知能ロボット工学科 講師 塚越 拓哉、講師 野田 堅太郎
- (6) NEDO からのプレスリリース：https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101116.html

2. 研究の内容について

(1) プロジェクトの概要

NEDO は、日本の強みである最先端のナノテクノロジーやバイオテクノロジーをイノベーションの起点として、既存の大型で、消費電力が大きく、高額で、長い測定時間を要する超高精度な計測・分析装置以外の装置では到底検出できないような現象を、小型・軽量、省エネルギーでありながら低コストで安定的に検出できる技術を開発し、生活習慣病の予兆検知やウイルス感染の拡大防止、防災・減災による安全・安心な街づくりに貢献するための新たなサービスの創出を目指すプロジェクトを立ち上げました。

本学では株式会社タニタ、国立大学法人電気通信大学、一般財団法人マイクロマシンセンターとともにこのプロジェクトに研究開発提案を行い、このほど採択されました。2019年度から2023年度にかけて、生活習慣病と密接な関係がある血糖値やコレステロール値を体を傷つけずに常時計測できるウェアラブルセンサを開発します。またこのセンサを用いて計測した血糖・コレステロール値を元に、装着者に生活習慣病を予防するための食事・運動方法をアドバイスするシステムの開発を目指します(図1)。



図1. 開発する血液成分センサおよび行動変容を促すシステムのイメージ

(2) 開発するシステムの概要

糖尿病や肥満といった生活習慣病は、不規則な食生活や食べすぎ、運動不足などの生活習慣が原因で引き起こされ、症状が進行すると糖尿病や心筋梗塞・脳梗塞などの重篤な病につながります。生活習慣病は血液中の血糖値やコレステロール値を元に予兆できることが知られており、食事や運動で変化する血糖・コレステロール値の異常を常に検出することができるようになれば、食べ過ぎの防止や食べ方、運動不足などを事前に察知し、生活習慣病を予防するようアドバイスすることができるようになります。

しかし、今まで血糖やコレステロール等の血液内の成分を体を傷つけることなく、常時計測することはできませんでした。

本研究では、血糖が遠赤外光^(*)2)をコレステロールが中赤外光^(*)3)を吸収することを利用し、遠赤外光・中赤外光を体の外から血管に照射し、どれだけの光量が吸収されたかを計測することで血液中の血糖・コレステロールの量を計測するセンサを開発します。遠赤外光の計測には光音響効果^(*)4)と呼ばれる原理を、中赤外光の計測には表面プラズモン共鳴^(*)5)と呼ばれる原理をそれぞれ利用することで、従来よりも1000倍以上高い感度で遠赤外光・中赤外光を計測することが可能となり、体を傷つけずに血糖・コレステロールを計測することが可能です。

このセンサを用いて計測した血糖・コレステロールの値が食事や運動でどのように変化するかを常時計測し、健康状態を「見える化」することで食事方法や運動方法などの行動変容を促し、生活習慣病を予防するためのシステムを開発することを目指します。

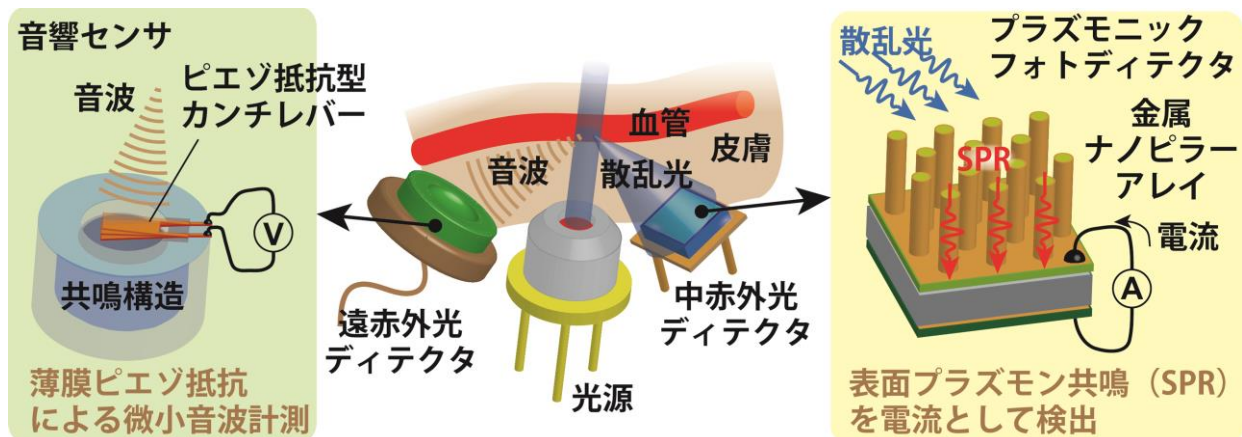


図2. 血液成分計測の原理図

(参考)用語解説：

- (*1) NEDO：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の略称です。「エネルギー・地球環境問題の解決」や「産業技術力の強化」実現に向けた技術開発の推進を通じて、経済産業行政の一翼を担う、国立研究開発法人です。
- (*2) 遠赤外光：波長 が $4\mu\text{m}$ 以上の光です。
- (*3) 中赤外光：波長 が $2.5\sim 4\mu\text{m}$ の光です。
- (*4) 光音響効果：物質が光のエネルギーを吸収すると温度が上昇し、体積が膨張します。体積が膨張する瞬間、物質は音波を発生します。この現象を光音響効果と呼び、物質から発生した音波を計測することで、どの程度光が吸収されたかを検出できます。
- (*5) 表面プラズモン共鳴： 金属の種類・形状を工夫することで、金属に光を当てた時に光のエネルギーを金属の中の電子の運動エネルギーに置き換えることが可能です。この現象を表面プラズモン共鳴と呼び、従来の CCD などでは検出が難しい中赤外光を高感度に計測できます。