

生体マルチセンシングシステムの究明と活用
技術の創出

2021年度採択研究代表者

2022年度
年次報告書

染谷 隆夫

東京大学 大学院工学系研究科
教授

電子皮膚による生体シグナルのゆらぎ機構の解明

主たる共同研究者:

天谷 雅行 (慶應義塾大学 医学部 教授・常任理事)

研究成果の概要

本研究では、人間の生体シグナルの動的変化と運動機能を全身で日常的な活動中に計測できる究極のウェアラブルデバイスである「電子皮膚システム」を実現する。次に、従来は連続変化を計測できなかった血圧や酸素消費量などのバイオマーカーを可視化するために、皮膚を通じて連続的に計測できる生体シグナルを生体オータナティブデータとして活用し、AI アルゴリズムで解析して医科学的な意義付けを行う。また、皮膚を介したデータとの相関から生体感覚システムと末梢神経ネットワークを統合的に理解し、恒常性維持の機構やゆらぎの起源を解明する。今年度は、ナノメッシュ電極の高耐久化のために、分子量の異なるポリビニルアルコールを混合し、さらに熱処理を施すことで、皮膚との高い密着と機械的耐久性を両立させることに成功した。実際、開発したナノメッシュ電極を皮膚に長期間(30時間以上)貼り付けた状態で、皮膚抵抗を連続計測に成功した。日常生活における様々な活動や環境変化による皮膚抵抗の変動を計測できることを確かめた。続いて電子皮膚を用いた角層機構の解明に向け、環境変化に伴う皮膚抵抗の変動を評価するための系を構築し、実際制御した環境変化における皮膚抵抗の変動を計測することに成功した。また、有機光デバイスによる血圧の連続計測を進め、電子皮膚から計測される脈波や心電図などの生体シグナルを解析することで、従来のカフ型から取得される血圧値と高い相関のある血圧値を推定することに成功した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Akihito Miyamoto, Hiroshi Kawasaki, Sunghoon Lee, Tomoyuki Yokota, Masayuki Amagai, and Takao Someya, *Advanced Healthcare Materials* **11**, 2102425 (2022).
- 2) Wenqing Wang, Md Osman Goni Nayeem, Haoyang Wang, Chunya Wang, Jae Joon Kim, Binghao Wang, Sunghoon Lee, Tomoyuki Yokota, Takao Someya, *Advanced Materials Technologies* **7**, 2200479 (2022).