

研究 Keyword

医用システム, 生体計測

プロフィール

2020年 金沢大学大学院 自然科学研究科 機械科学専攻 博士後期課程 修了
2020年 公立小松大学 保健医療学部 臨床工学科 助教

研究分野

人間工学

所属学協会

IEEE EMBS, 日本生体医工学会, 看護理工学会, 計測自動制御学会

専門分野・研究分野

健康管理のための光計測手法・デバイスの開発

エンドユーザーの使いやすさを重視した健康管理を実現するため、生体由来成分の光計測手法・デバイスの開発に取り組んでいます。人体から排泄される尿や汗には数多くの成分が含まれており、その濃度は体内の状態をよく反映しています。これまで尿成分の濃度推定に取り組み、近赤外領域の数波長のスペクトルに対して統計学的処理を行うことで、複数の有機・無機成分濃度を試薬レスで推定可能であることを明らかにしました。現在では、脱水症予防のための電解質及び水分摂取量管理を目指した汗中ナトリウムやカリウムの濃度計測デバイスの開発に取り組んでいます。また、透析治療の効果をリアルタイムで評価することを目指して透析液廃液に含まれる尿素濃度推定手法の検討も進めています。

研究内容

汗を対象とした光学的成分濃度推定

汗を計測する製品は「発汗量」を対象としたものが主体で、「成分」をリアルタイムで連続的に計測する製品は存在しません。そこで本研究室では、暑熱環境下での脱水症予防やスポーツ選手のパフォーマンス管理のため、汗成分濃度計測用の光学的ウェアラブルデバイスの開発を目指した基礎的検討を行っています。現在は塩化ナトリウム及びリン酸水素二カリウム水溶液や市販の人工汗液を試料として、図1のFT-IR型分光器を用いたナトリウムやカリウムの濃度推定に取り組むと共に、システム小型化の検討ため、図2のような超小型センサを用いた濃度推定も進めています。

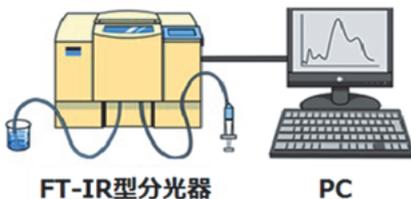
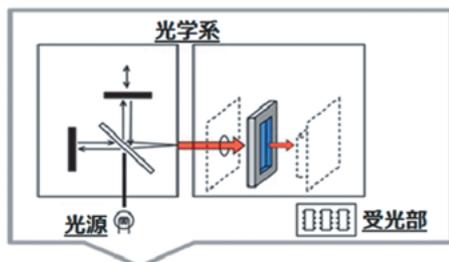


図1 FT-IR型分光器を使用した計測システム



図2 超小型近赤外光センサ



シーズ・地域連携テーマ例

- 溶液中多成分の光学的定量モニタリング

受賞

- 2016年3月 公益社団法人計測自動制御学会北陸支部優秀学生賞
- 2020年3月 金沢大学大学院自然科学研究科長賞

論文

- "Development of a Rigidity Tunable Flexible Joint Using Magneto-Rheological Compounds — Toward a Multijoint Manipulator for Laparoscopic Surgery", Kitano S, Komatsuzaki T, Suzuki I, Nogawa M, Naito H, Tanaka S, *Frontiers in Robotics and AI*, 7(59), 2020.
- "NIR spectroscopic determination of urine components in spot urine: preliminary investigation towards optical point-of-care test", Suzuki I, Ogawa M, Seino K, Nogawa M, Naito H, Yamakoshi K, Tanaka S, *Medical & Biological Engineering & Computing*, 58(1), 67-74, 2020.
- "Reagentless estimation of urea and creatinine concentrations using near-infrared spectroscopy for spot urine test of urea-to-creatinine ratio", Suzuki I, Ogawa M, Seino K, Nogawa M, Naito H, Yamakoshi K, Tanaka S, *Advanced Biomedical Engineering*, 7, 72-81, 2018.

書籍等出版物

- "Use of biosignal measurements for circadian clock evaluation", Kawashima R, Suzuki I, Watanabe K, Fukuda T, Nogawa M, Hirayama J, *Advances in Health and Disease*. (Edited by Lowell T. Duncan) Nova Science Publishers. In press.

講演・口頭発表等

- "Simulated Analysis Assuming a Near-Infrared LED Light Source for Monitoring Components in Waste Dialysate", Hatanaka Y, Suzuki I, Sanai K, Nogawa M, Nishikawa Y, Naito H, Ikarashi A, Ogawa M, Yamakoshi K, Tanaka S, 44th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Scotland, UK), July 2022.
- "Near-Infrared Spectroscopic Estimation of Urea Concentration for Determining Appropriate Duration of Hemodialysis Treatment", Suzuki I, Hatanaka Y, Tsuruda T, Nogawa M, Naito H, Ikarashi A, Ogawa M, Yamakoshi K, Tanaka S, 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (Online), Nov. 2021

競争的資金等の研究課題

- 光学式汗中イオン濃度推定システムの開発—ウェアラブル化のための基礎検討—、科学研究費（若手研究）、2021-2024