

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
産学共同<育成型> 事後評価報告書

研究開発課題名	: 医療負担軽減を目的とした体温測定を伴わない熱中症化学センシング
プロジェクトリーダー (研究責任者)	: 四反田 功(学校法人東京理科大学)

I. 研究開発の目的

本研究では、汗もしくは間質液中のイオン種ならびに乳酸濃度を非侵襲かつリアルタイムにモニタリングすることで、体温測定を伴わずに熱中症の判定が可能なウェアラブルセンシングシステムの創成を行うことを目的とする。極微量の発汗または間質液中の成分を用いて測定するための溶液供給機構を備えたセンシングシステムを構築し、実装評価を行う。本システムは熱中症の簡易判定ならびに真夏時の工事現場の労働者や農作業者の熱中症早期発見・予防や、閉鎖空間中での健康管理への応用も期待できる。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

本研究では、①熱中症の兆候を的確に示す汗ならびに間質液中のイオン成分(ナトリウム、塩化物)と乳酸およびグルコースの検出が相対誤差 $\pm 5\%$ の精度で評価可能なセンサを開発した。②発汗量変動を12時間連続的モニタリングが可能な信頼性かつ安定性を有することが示された。③電源を汗中の乳酸から獲得するための乳酸バイオ電池を開発した。④多孔質体内に抽出・蓄積される間質液成分(Na^+ 、 NH_4^+)の経時的濃度変化を連続モニタリング可能なバイオセンサを開発した。さらに、これらのセンサの実装評価試験を行ったところ、血中の成分濃度と汗中または間質液の成分の濃度との間に、相関関係があることを示唆する結果が得られた。

② 今後の展開

今後は、システムの小型化、無線伝送回路と集積化することで軽量となり着装感を減らすための検討を行う。また、ロット間によるバラつき等がないことを、規格を決定し、検証する。さらには、デバイスメーカー・建築系メーカーと協業して産学共同研究を行う。プロトタイプを試作し、100-1000人規模での実証試験を行う。

III. 総合所見

概ね目標を達成し、企業との共同研究も進んでおり、次の研究開発フェーズ移行に必要な成果が得られた。

4機関の連携で、複雑なシステムを組み立てようとする取組みとして、本助成研究における成果を評価することができる。

それぞれの研究者の学術的水準が十分高く、しかも機関間の連携が非常にうまく機能している。また、知財や学会発表なども多数行われ、企業化を目指した取組みも行われている。