

008_超高感度皮膚ガスセンサの開発と臨床応用に向けた臭いと疾病の相関体系化

代表研究者：南学正臣・山原 弘靖

皮膚ガス：臭い
約300種類の成分を含み、各ガス種が体調・疾患と関連

電子ノーズ（鼻）
酸化物半導体ナノ構造による皮膚ガスの高感度検出

ガス検出部

検出部：コア（酸化物半導体）
電極

ガス濃縮：シェル（ゼオライト）

操作誘導&測定結果表示
(スマートフォンまたはタブレット)


Bluetooth 接続

臨床応用

日々の健康状態の管理
遠隔診療
未病の早期発見

ウェアラブル皮膚アセトン測定装置

小型かつ超高感度な皮膚ガスセンサを開発し、
皮膚ガス情報と疾病の関係を体系化する



1) 研究の背景と目的

超高齢化社会を迎えた日本において、健康寿命延伸の重要性が高まっている。日常生活の中で個々人の健康状態を常時簡便にモニタする機器の存在と AI を使ったディープラーニングによる分析は疾患の早期発見や悪化防止、生活レベル維持につながり、近年、精力的に研究がなされている。我々は生体情報として皮膚表面から放出される皮膚ガスに着目している。皮膚ガスは約 300 種の成分を含むと報告されており、各ガス種と体調・疾患との関連が指摘されている。古くは古代ギリシャの時代から体臭・口臭による病気診断は嗅診として知られ、例えば甘酸っぱい果実臭（ケトン臭）は糖尿病、アンモニア臭は腎臓病や肝機能障害といった臭いと疾患の関連が知られている。これらは診断する医師の感覚・経験に依存し、客観的な数値化が困難な為、医工学分野で未踏であった。

本研究では皮膚ガス計測に必要な ppb (parts per billion:10 億分の 1) オーダの超高感度な計測機構を有する小型ウェアラブルなガスセンサを開発する。開発したウェアラブルセンサを用いた臨床試験を通じて、日々の活動データを収集し、AI による分析を活用することで、皮膚ガス情報と疾病の関係を明らかにして体系化することを目的とする。

2) 研究の特色と期待される臨床上の効果

本研究で開発する超高感度皮膚ガスセンサは人工電子ノーズ（鼻）として臭いの数値化を可能にする。センサはガス検出部に酸化物半導体ナノ構造を用いることで超高感度検出を実現し、小型ウェアラブルで非侵襲・非能動的に生体情報を収集する。本研究は東京大学医学部附属病院との共同研究により腎臓病・尿毒症を対象とした臨床研究を予定している。日本国内には 34 万人の透析患者、慢性腎臓病の患者は 1300 万人に達すると言われており、人々の健康が脅かされている。小型機器による簡便な計測システムの構築は、日々の健康状態の管理、遠隔診療、未病の早期発見を可能にし、健康寿命の延伸に貢献すると期待される。

3) あれば研究業績等（今後、成果が出てきた場合に情報を記載）