

こころの病予防のためにストレスを計る

半導体バイオセンサを用いた唾液チェッカーによるストレス計測技術

- 唾液1滴から簡便に緊張ストレスをその場で計測できる新手法を開発
- センサ材料の設計研究により高性能バイオセンサのプロトタイプ開発に成功
- 試作した電子体温計型唾液成分チェッカーを用いた被験者実証に成功

研究のねらい

ストレスはこころの病の未病状態であり、早期に原因を避けることにより心の健康を取り戻すことができます。初期のストレス応答は緊張状態が継続することから、自律神経系応答の異常を早期に計測できるデバイス開発が待望されています。我々は、唾液中に分泌される硝酸イオンによる自律神経系ストレス応答機序を解明しました。さらに、手軽に計測できるバイオセンサを、材料から開発し、数万円で作製可能なプロトタイプを開発しました。この「ものさし」を用い、300検体に及ぶ緊張ストレス負荷の実証実験による実証に成功しました。今後、ストレス臨床研究の基礎データを積み重ねて、2030年にうつ病が世界第1位の疾病負荷と想定される社会にならないよう、技術貢献を進めていきます。

研究内容

自律神経系ストレス負荷である緊張や運動などの血管内壁ストレスにより、血管弛緩因子NOが産生され、唾液腺に硝酸イオンとして濃縮されます。ストレス負荷により、唾液腺から分泌されます。

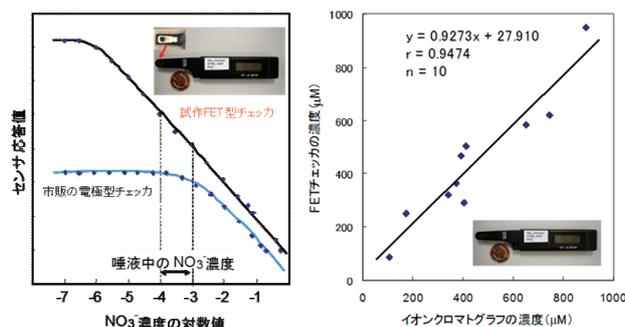
唾液硝酸イオン検出用バイオセンサ膜は、①人工レセプタに材料設計したイオン対化合物、②高選択性を発現する高誘電率の液膜溶媒、③プラスチック膜化のための生体適合性ポリマーから構成されます。

開発したバイオセンサ膜を用いてプロトタイプを作製したところ、唾液を一滴滴下するだけで、手軽に唾液硝酸イオン計測を実現しました。

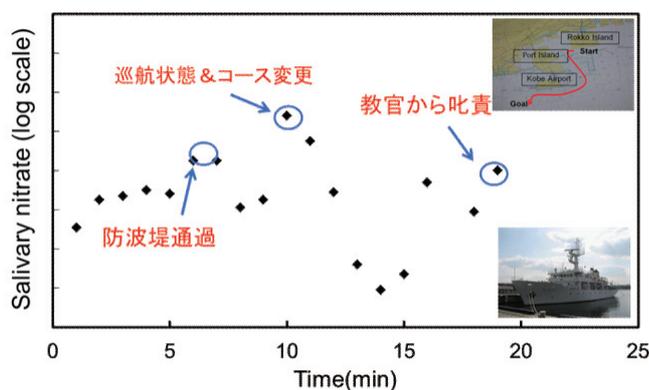
現在、大阪大学と連携して、差動型FETセンサの設計研究に着手し、バイオIoT化を目指しています。

連携可能な技術・知財

- ・ 各種イオン計測用FETバイオセンサの研究開発
- ・ 特許第4013033号(2007/09/21)
- ・ ストレス科学 30 (2016) 34.
- ・ 研究成果は、神戸大学、山形大学との共同研究、大阪工業大学、近畿職業能力開発大学校、日本分析専門学校との研究連携で行われたものです。
- ・ 本研究の一部は、JST COI「個人ニーズ未来ものづくりで健康・感性文化豊かな生活を目指すフロンティア有機システムイノベーション拠点」の助成を受けたものです。



センサ特性とイオンクロマト値相関



実習船での緊張被験者実験

キーワード: ストレスの可視化、唾液チェッカー、FET型バイオセンサ、プロトタイプ開発、緊張被験者実証

脇田 慎一

Shin-ichi Wakida

産総研・阪大先端フォトンクス・バイオセンシングオープンイノベーションラボラトリ/バイオメディカル研究部門

連絡先: 生命工学領域

研究拠点: 関西(大阪大学連携研究サイト)