

非線形時系列解析と最適輸送理論による単一光電脈波からの自律神経系活動時系列遷移の可視化に関する研究

1. 研究の対象

- (1) 2015年（平成27年）4月21日～2022年（令和4年）3月31日の間に、高知高専宮田研究室で、クレペリン検査、匂い刺激、指先刺激、ゲーム実施（将棋）などのストレス試験において脈波計測していただいた方
- (2) 2017年（平成29年）11月～2018年（平成30年）9月の間に高知大学医学部附属病院耳鼻咽喉科で嗅覚・味覚検査の際に同時に脈波計測していただいた方

2. 研究目的・方法

スマートフォンやスマートウォッチの進化により、私たちは簡単に光電脈波や心電図などの体のサインを手軽に可視化できるようになりました。また、人工知能（AI）の研究の進展により、これまで採血しなければわからなかった血糖値（HbA1C）の推定も、スマートフォンで行えるようになりつつあります。こうした医療分野でのデジタル技術を活用した取り組みをデジタルヘルスと呼びます。

本研究ではデジタルヘルスの一環として、手軽に得られる単一の光電脈波から痛みやストレスを可視化することを目指しています。光電脈波をモニターすると、縦軸に振幅、横軸に時間を取ったグラフが表示されます。このグラフは、実際には私たちの体が本来持っている高次元空間の情報が決定論的に2次元に射影されたものだと考えられます。このような考え方に基づく解析手法を「非線形時系列解析」と呼んでいます。

本研究では、光電脈波を高次元空間上に「アトラクタ」と呼ばれる構造として再構築するための新しい方法を提案します。また、ストレスの負荷によってアトラクタが変化することを最適輸送理論により検証し、その変化をグラフで可視化することを目的としています。

今回、担当者が高知高専在職中に収集したクレペリン検査、指先の刺激、匂いの刺激、味覚の刺激、およびゲーム（将棋）のプレイ時に計測された光電脈波のデータを使用して検証します。

この研究の成果は、遠隔医療において、インターネットを介して身体的な痛みや心理的な負担を可視化することに役立ちます。

研究期間：倫理委員会承認日～2025年3月31日

3. 研究に用いる試料・情報の種類

情報：光電脈波のデジタルデータ、計測日時、計測機器の設定条件、刺激の種類と呈示時間、性別、年齢（年代別、20代、60代など）、病歴 とする。

4. お問い合わせ先

本研究では新たに実験データを採取しませんので、研究対象の方々に危険が及ぶことはありません。また、データの利用を拒否される場合は下記の連絡先までお問い合わせ下さい。

ご希望があれば、他の研究対象者の個人情報及び知的財産の保護に支障がない範囲内で、研究計画書及び関連資料を閲覧することが出来ますのでお申出下さい。

照会先および研究への利用を拒否する場合の連絡先：

高知大学医学部 生理学講座循環制御学 宮田 剛（研究担当者、元高知高専教授）

住所：〒783-8505 高知県南国市岡豊町小蓮

TEL：088-880-2587

研究責任者：

高知大学医学部 生理学講座循環制御学 市川 厚