

各報道機関文教担当記者 様

## 心拍変動解析による精神的疲労の解析に成功

金沢大学保健管理センターの吉川弘明教授、足立由美教授、京セラ株式会社の共同研究グループは、心拍変動解析を用いた精神的疲労の解析に成功しました。

現在、個人の心理状態は、さまざまな心理検査によって評価されています。心理検査は、個人の心理的な特性や状態を理解・評価するための重要な方法である一方、個人自身が回答に応じるため主観的な要素も含まれる評価方法です。しかし、こころの状態は自分で気が付かないことがあり、客観的にこころの評価ができる方法が望まれてきました。

そこで本研究では、ウェアラブル心電計を用いて、人のこころを他覚的に評価することを目的としました。その結果、ランダム化比較試験（※1）により、心拍変動解析が精神的疲労を正しく評価できるとともに、心理検査と組み合わせることで多面的な評価が出来ることを実証しました。ウェアラブル心電計を用いた測定は、負担が少ないうえに、リアルタイムで連続的な評価が可能です。そのため、自分自身で気が付かないこころの変化や疲労の蓄積を、的確に捉えることが出来ます。心理検査と組み合わせた多面的なこころの解析は、福祉、医療、労働、教育等、人が関わる全ての領域への応用可能が期待されます。

これらの知見は、令和6年能登半島地震、令和6年奥能登豪雨によって、こころの不調を抱える方をサポートする金沢大学のチーム Kanazawa Educational Yell Psychological Assistance Team (KEYPAT) の活動での実装につなげていく予定です。。

本研究成果は、2025年1月24日14時（米国東部時間）に国際学術誌『*PLOS Mental Health*』のオンライン版に掲載されました。

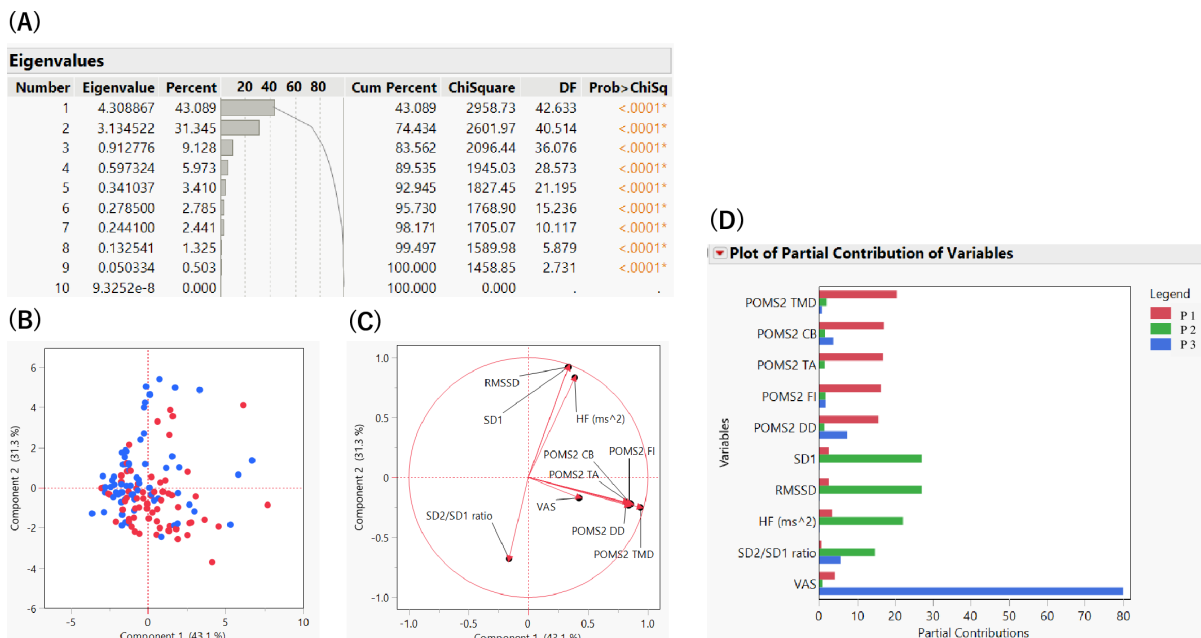
## 【研究成果の概要】

心拍の揺らぎを解析する方法を心拍変動解析（HRV）と言いますが、これを利用して精神的疲労が正しく調べられるかを検証しました。本研究では、着装したまま日常生活を送ることが可能な、チェストストラップ型のウェアラブル心電計を用いました。対照として心理テストの Profile of Mood States 2<sup>nd</sup> Edition（POMS2 日本語版）と Visual Analogue Scale（VAS 法）（※2）を用いました。研究の結果、HRV は精神的疲労を高い精度で検出し、その精度は VAS 法と同レベルでした。また、主成分分析（※3）の結果から HRV が捉えているところの状態は、VAS 法が評価しているものとは性質が異なることも分かり、両者の併用により多面的なところの状態を捉えられることが明らかになりました。

## 【今後の展開】

本研究は、認知科学者のフランシスコ・ヴァレラ（※4）が 1991 年に提唱した概念「身体化された心（The Embodied Mind）」を、科学的に検証する成果です。今後、令和6年能登半島地震や奥能登豪雨によって、ところの不調を抱える方に対するサポートを始め、福祉、医療、労働、教育等の人に関わる全ての領域で社会実装されていくことが期待されます。

本研究は、京セラ株式会社との共同研究です。



図：HRV と心理テストの主成分分析の結果（Yoshikawa H, Adachi Y, Baba A, Takikawa C, Yamaguchi Y, Nakai W, et al. (2025) Heart rate variability versus visual analog scale for objective and subjective mental fatigue detection: A randomized controlled trial. PLOS Ment Health 2(1): e0000240. <https://doi.org/10.1371/journal.pmen.0000240> より引用）

## 【掲載論文】

雑誌名 : *PLOS Mental Health*

論文名 : Heart Rate Variability versus Visual Analog Scale for Objective and Subjective Mental Fatigue Detection: A Randomized Controlled Trial

(客観的および主観的な精神疲労の検出における心拍変動と視覚アナログ尺度の比較 : ランダム化比較試験)

著者名 : Hiroaki Yoshikawa, Yumi Adachi, Ayako Baba, Chiaki Takikawa, Yuya Yamaguchi, Wakana Nakai, Daiki Sudo

掲載日時 : 2025 年 1 月 24 日 14 時 (米国東部時間) にオンライン版に掲載

DOI : <https://doi.org/10.1371/journal.pmen.0000240>

## 【用語解説】

### ※1 ランダム化比較試験

対照を設けて検証する精度の高い研究手法のこと。

### ※2 Visual Analogue Scale (VAS 法)

主観的な感覚を視覚的に評価する簡便な方法の一つ。

### ※3 主成分分析

たくさんの変数を持つデータを、より少ない変数で表現するための分析手法。

### ※4 フランシスコ・ヴァレラ

チリ出身の生物学者、認知科学者 (1946 – 2001)。フランス国立科学研究センター (CNRS) の研究部長等を務め、科学と仏教の知見を融合させる試みを行った。

---

## 【本件に関するお問合せ先】

### ■研究内容に関すること

金沢大学保健管理センター 教授  
吉川 弘明 (よしかわ ひろあき)

TEL : 076-264-5254

E-mail : [hiroaki@staff.kanazawa-u.ac.jp](mailto:hiroaki@staff.kanazawa-u.ac.jp)

### ■広報担当

金沢大学学務部学生支援課  
副課長 小幡 陽子 (おばた ようこ)

TEL : 076-264-5171

E-mail : [gakuseishien-kafuku@adm.kanazawa-u.ac.jp](mailto:gakuseishien-kafuku@adm.kanazawa-u.ac.jp)