

## 背景

- 女性の約8割が月経に関連した疼痛、倦怠感、精神症状など様々な不快症状（月経随伴症状）に悩まされており、その半数が日常生活に支障をきたしている（図1）。
- 身体的・精神的ストレスや黄体ホルモンの変化が視床下部に作用することで自律神経のバランスが乱れ、月経不快症状のさらなる悪化へとつながることが知られている。日常的に自律神経のバランスを把握し、月経サイクルにおける個々の変動を可視化できれば、月経随伴症状緩和のための月経セルフケアに役立つ可能性が高い。
- 自律神経活動の測定は心電計による心拍変動解析が用いられるが、近年ではPhoto Plethysmography（PPG）センサーで取得した脈波による心拍変動解析も行われている（図2）。
- PPGセンサーは様々なウェアラブルデバイスなどに搭載されているが、心拍変動解析のゴールドスタンダードは心電計（医療機器）であるため、測定結果の信頼性が課題である。

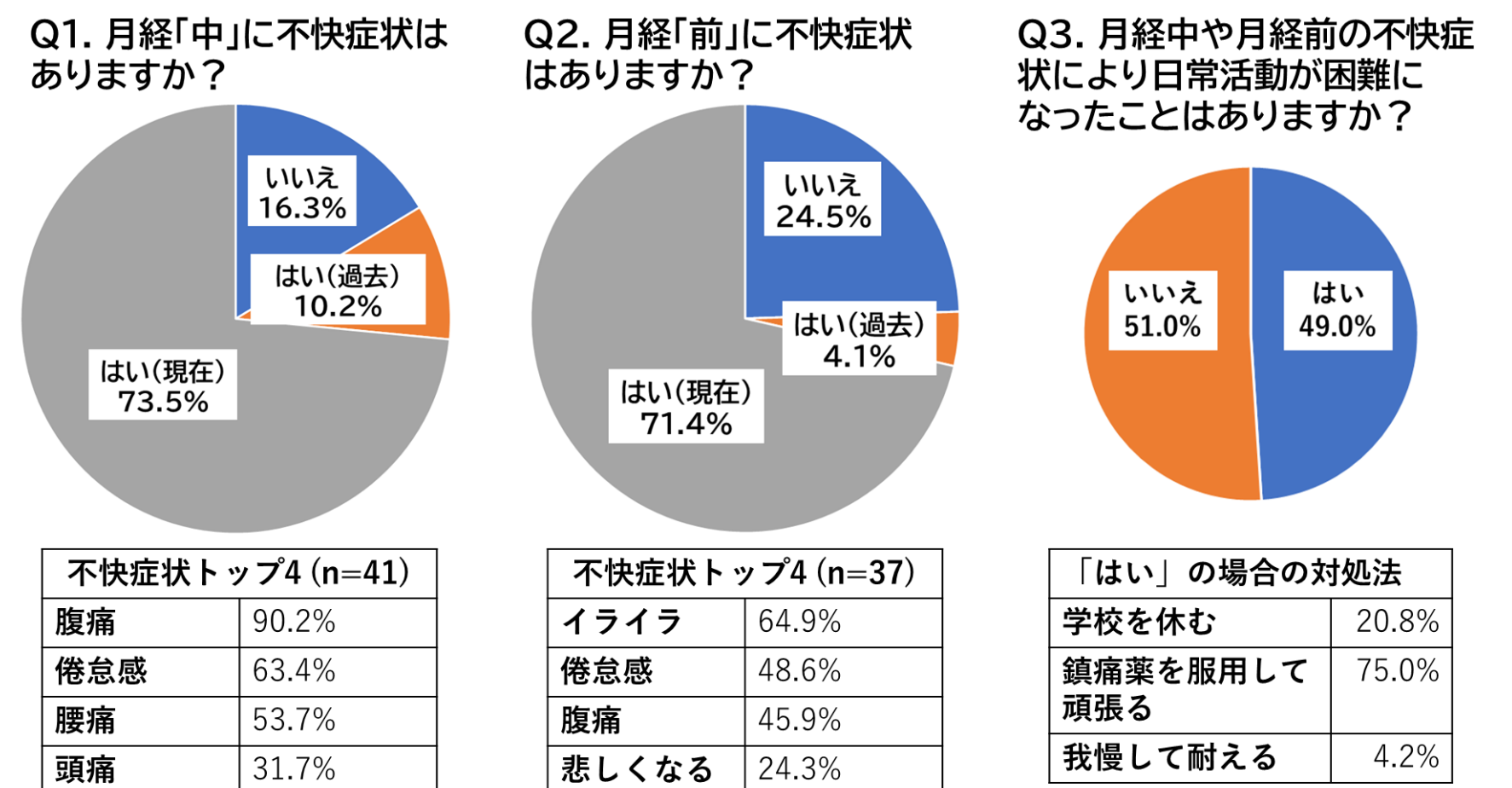


図1 令和3~4年度 信州大学女子学生への月経アンケートより

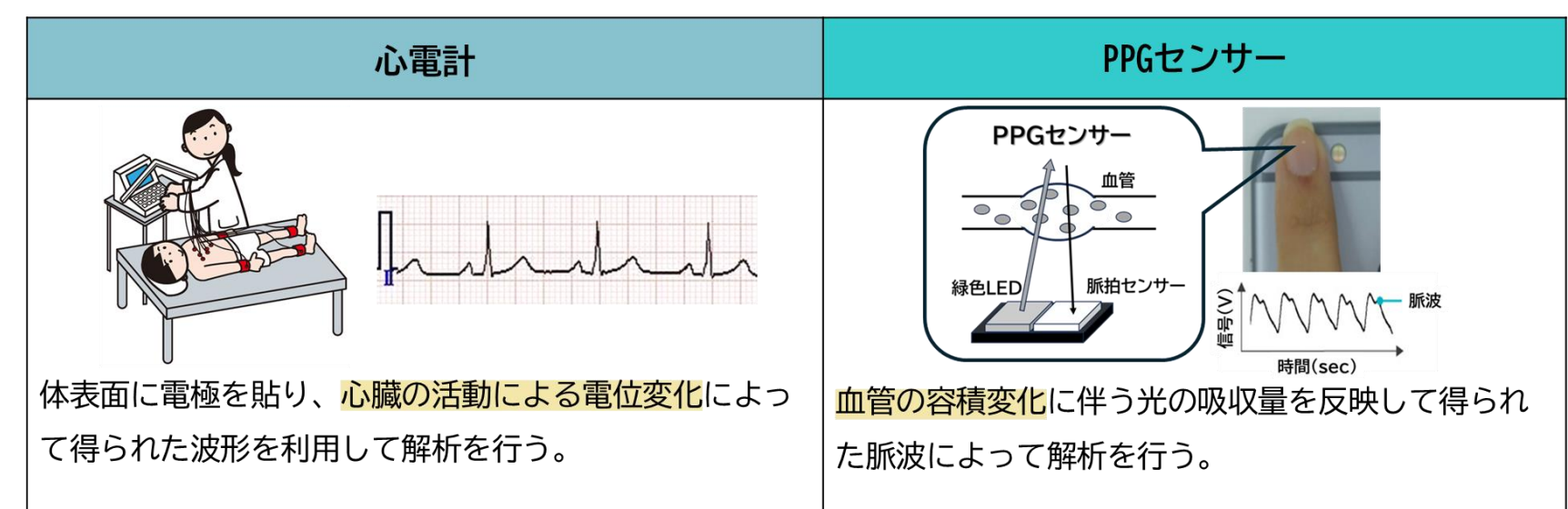


図2 心電計とPPGセンサーによる心拍変動解析方法

## 研究内容(日本臨床検査医学会第71回学術集会(大阪)で発表)

### 1) 目的

スマートフォンカメラを利用したPPGセンサーを用いて測定する心拍変動測定アプリ（ANBAI, 株式会社DUMSCO）の性能評価を行い、医療機器である小型心電計（CheckMyHeart, 株式会社トライテック）による心拍変動測定値から得られた交感神経および副交感神経にまつわる自律神経活動の指標と同等の結果が得られるかを明らかにする。

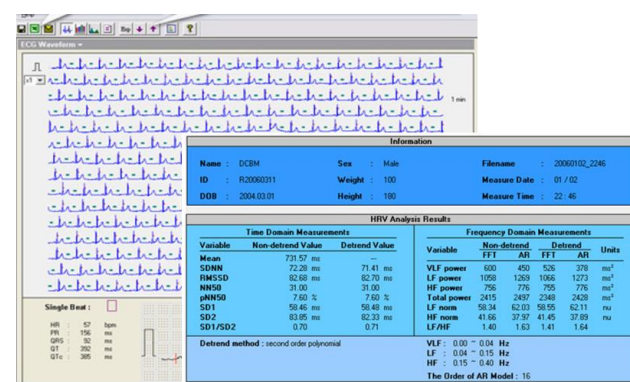
### 2) 対象

信州大学医学部保健学科査技術科学専攻女子学生 20名（20~25歳）

### 3) 方法

#### 測定手順

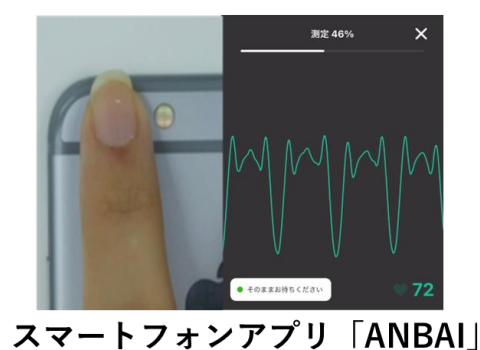
月経開始後3日以内と月経終了後3日以内に「CheckMyHeart」と「ANBAI」による同時測定を各日3回実施した。（計6回）



小型心電計「CheckMyHeart」

#### 解析項目

図3に示す6つの自律神経活動指標について解析を行った。



スマートフォンアプリ「ANBAI」

#### 測定概要

1. 安静座位で施行
2. 両腕にシール電極を装着（CheckMyHeartの準備）
3. ANBAIの測定を開始し、波形の安定を確認
4. CheckMyHeartによる測定を開始
5. 測定終了まではANBAIは1分間、CheckMyHeartは5分間安静にする
6. 3~5を3回実施（休憩各1分ほど）

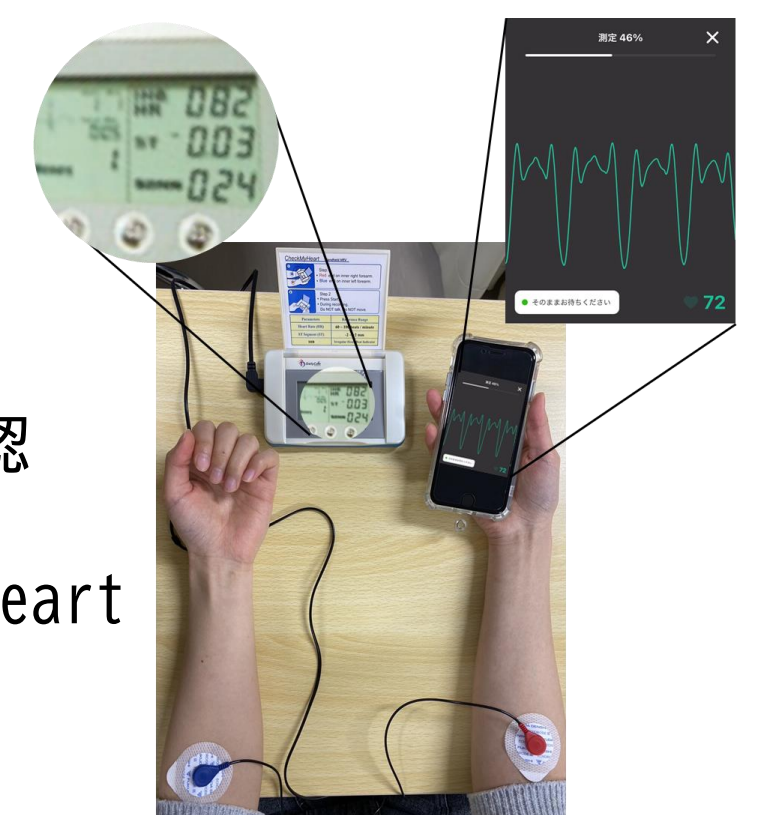


図3 自律神経活動指標

自律神経活動指標	平均心拍数 SDNN (Standard deviation of normal-to-normal R-R interval) RR間隔の標準偏差を表す。 自律神経機能全般の活動状態の指標として利用される
交感神経指標	LF/HF 交感神経と副交感神経の全体のバランスを表す。 Total Power LFとHFの総和。 交感神経活動が主に占める自律神経系活動を反映する。
副交感神経指標	rMSSD (The root mean square- successive difference) 連続して隣接するRR間隔の差の2乗の平均値の平方根を表す。 pNN50 (the percentage of adjacent RR intervals differing more than 50ms) 連続して隣接するRR間隔の差が50msを超える心拍の割合を表す。

### 4) 結果

- 月経開始時および終了時いずれの時期でも、6項目の自律神経指標全てにおいてANBAIとCheckMyHeartに正の相関がみられた（図4には一例として平均心拍数の相関図を示す）。
- 月経開始時に比べて月経終了時のCheckMyHeartによる測定で、SDNNおよびTotal Powerの測定値が有意に増加し、ANBAIの測定でも増加傾向が見られた。

### 5) まとめ

- PPGセンサーを用いた測定は自律神経活動を測定する基礎性能を有すると考えられ、PPGセンサーを用いた脈波計測アプリを利用することで月経不快症状出現時に自宅で手軽に重症度の客観的評価が行える可能性が示された。
- 月経開始時と終了時で自律神経活動が変化する指標があることが明らかとなり、月経サイクルと自律神経活動の関連についてのさらなる解明が期待される。
- 今後、月経随伴症状出現時の変動比較や月経サイクル全体を通した長期記録を行うことで、月経セルフケアの一助になり得るか検証していきたい。

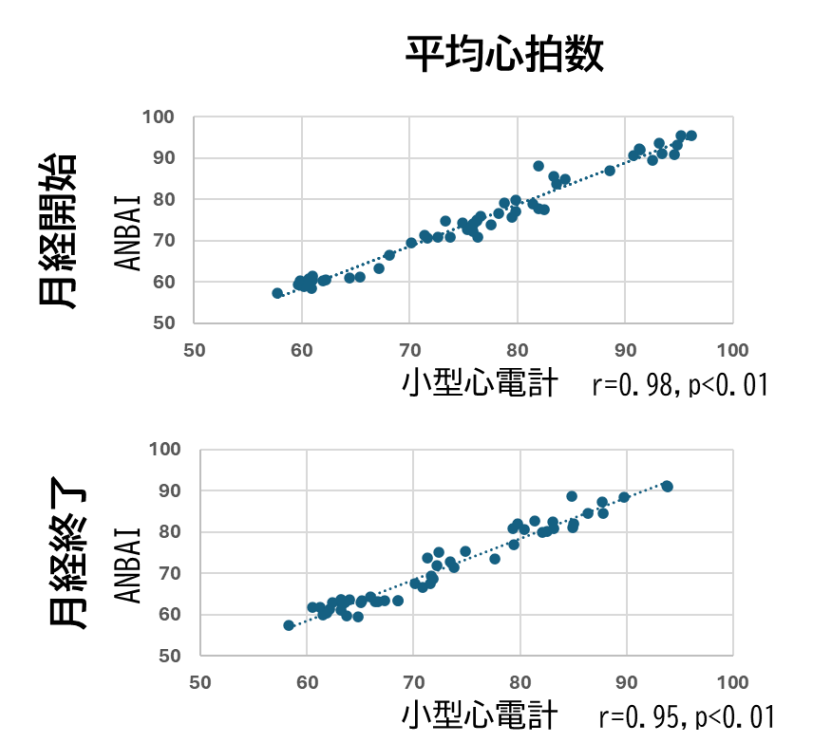


図4 相関解析の一例（平均心拍数）

## 謝辞

一般財団法人長野県科学振興会の研究助成を受けて本研究を実施できましたことを、心より感謝申し上げます。