



## 悪い、やっぱつれえわ、生理痛

It's more than I can get, period pain.

麻田千尋<sup>1)</sup>, 原直弥<sup>1)</sup>, 東直樹<sup>1)</sup>, 堤琴里<sup>1)</sup>, 大塚雄太<sup>1)</sup>,  
合田怜央<sup>1)</sup>, 石田健太郎<sup>1)</sup>, 大森和<sup>1)</sup>, 朝日隆大<sup>1)</sup>

Chihiro ASADA, Naoya HARA, Naoki AZUMA, Kotori TSUTSUMI, Yuta Otsuka  
Reo GODA, Kentaro ISHIDA, Wataru OMORI, Takahiro ASahi

1)甲南大学 知能情報学部(〒658-0072 兵庫県神戸市東灘区岡本 8 丁目 9-1)

**概要:** 月経教育での性差における認識の差は大きく、男性の理解度や女性の認知の差は埋まらないままである。本体験では電気刺激と振動覚刺激を組み合わせた独自の周波数、振幅を発生させることにより、子宮収縮感のある痛みを持続的に下腹部に与えるデバイスを作成する。また、性差関係なく行う日常行動を加速度センサで検出し、腹部に取り付けたペットボトルの水による重量感と検出した値に応じた速さで出血体験機構から温感提示することで、重量感、血が垂れる感覚を与える。これらの要素を組み合わせ、誰でも月経を体験することを可能にする。この体験を通して男女の月経に対する意識の溝を埋めるとともに、これからの多様性を重要視する文化形成に大きく貢献する架け橋になると考える。

**キーワード:** 月経, 電気刺激, 加速度センサ, 振動覚刺激

### 1. はじめに

#### 1.1 月経についての認識

月経という生理現象がどのようなものか、と保健の授業以外で考えたことはあるだろうか。男性は自分たちに月経が起こる仕組みが備わっていないため何となく「痛い」という想像しかできず、古田[1]の研究によれば女性でさえも経期間や痛み、月経量に個人差があり認知に差があることが分かる。また、佐藤ら[2]の結果を見ると、月経に対して肯定的な感情を持っている学生は少なく、浅田[3]、佐藤らの研究から、月経教育での性差における認識の差が大きいため、月経の理解を深めることは難しいと報告されている。

#### 1.2 本研究の目的

本企画では月経時の症状をリアルに再現し、月経痛や血の垂れる感覚を疑似的に体験してもらうことで性差間での認識の差を埋め、理解を深めてもらうことを目的とする。

#### 1.3 先行研究

本作品は、JAPAN VR EXPO2017 で発表された亀岡らの「失禁体験装置」[4]を参考に、月経時の重さのある痛みを再現する。

#### 1.4 従来の研究、作品との違い

下腹部への電気刺激と振動子、水を放出することによる腹部への質量感提示を組み合わせることによる「重さのある痛み」である「疑似月経痛」を提示すること、体験者の運動量、動きに合わせて、血液が「垂れていく」感覚を内股に温感提示することが Sptniko! 氏の「生理マシン、タカシの場合。」[5]、「失禁体験装置」との大きな差別化点である。

##### 1.4.1 疑似月経痛の提示方法

荒木[6]と古田の研究から、子宮収縮が月経痛の原因であると報告されているので、子宮に近い筋肉を EMS で刺激し、収縮を疑似的に提示することで月経痛を引き起こすことができるのではないかと考えた。

##### 1.4.2 予備実験

EMS による疑似月経痛と実際の月経痛でどの程度差異が生まれるか女性 3 名に対して実験した。EMS (torelete) を持続的な筋肉刺激を腹部に与える <SLOWMODE> に設定。チャンネルを 15, 17, 19, 21 の 4 段階に変化させる。図 1 のように下腹部にゲル電極パッド (PALS platinum) を張り付け月経痛に酷似した痛みをとらえられるかを検証した。電極パッドの表面積は 25 cm<sup>2</sup> である。

被験者3人全員17チャンネルが月経痛に最も近いという結果が出た。また、同時に「月経特有の痛みが付随した重みがない」という感想を得た。



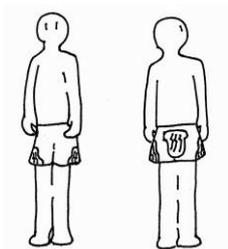
図1：オシロスコープの波形

## 2. アプリケーション概要

体験者は月経体験デバイスを内蔵したウェストポーチと動き検出センサを搭載したズボンを装着し、シチュエーションに合わせた行動をとってもらう。月経体験用デバイスからは月経痛を想定した電気刺激と振動覚刺激を腹部に対して与えることにより、疑似月経痛を再現する。また、ズボン型デバイスには体験者の動きを測定する加速度センサがついており、体験者が特定の行動をすることで、そのシチュエーションや運動量に合わせた出血感を出血体験機構のペルチェ素子によって味わうことができる。

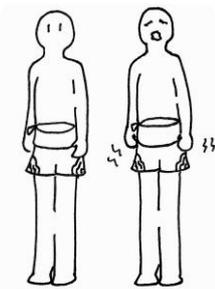
## 3. アプリケーション内容

1. 体験者はズボン型デバイスとウェストポーチを装着する。



(手順1)：ズボン型デバイス装着

2. 各デバイスの電源を入れて疑似月経体験をしてもらう。



(手順2)：疑似月経体験

3. デバイスを装着したまま「椅子から立ち上がる」「歩く」などの日常動作を行う。



(手順3)：座る、立つ、歩く

4. 最後にデバイスを脱着する。
5. 体験を通して女性の月経時の月経痛や月経特有の体が重たい感覚、突然出血する感覚を男女平等に経験することにより月経への理解度が高まり、お互いを尊重し、過ごしやすい社会を作る手助けになる。



(手順5)：分かり合う

## 4. 装置の構成と内部構造

### 4.1 装置の構成

体験者は腹部にウェストポーチ、ズボン型デバイスを装着する。ウェストポーチ内部には Arduino、電源、特性パッドの回路、500mlの電気弁付きペットボトルが入っている。ウェストポーチとズボン型デバイスはベルトでどんな体験者にも装着できるように調節可能とする。子宮収縮感を与える振動子のついた特性パッドは使い捨ての電極パッドを利用する。また、特性パッドは服をめくり、お腹に装着してもらう必要があるが、電源や回路などはウェストポーチ内部に収まるようにし、体験者の装着に対するストレスを少しでも減らす構成にする。

また、キャリブレーションの方法としては、事前に腕に特性パッドによって電気刺激を与え、筋肉がびくびくすることが確認できる出力に調整してから下腹部に特性パッドを貼り付けてもらう。

## 4.2 内部構造

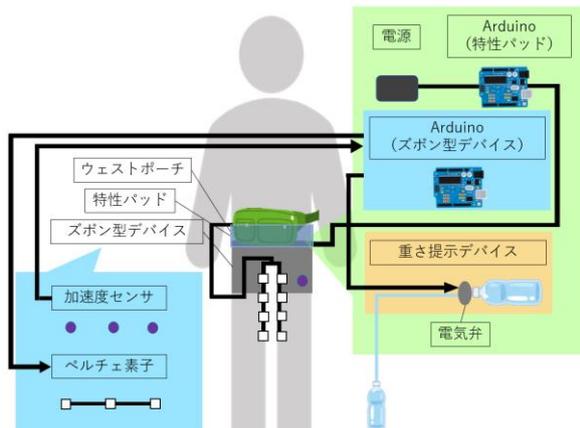


図 2 : 完成予想図

## &lt;月経体験デバイス&gt;

電極パッド 2 枚と振動子を組み合わせ、図 2 の特性パッドと電気刺激、パルス幅、周波数、振動数をプログラムできる回路からなる。電気刺激は昇圧回路で Arduino の出力電圧を 35V まで上げられるように設定し、PWM のパルス信号のデューティ比を変化させて周波数とパルス幅、出力電圧を適切な値に変更できる回路とする。

そこに子宮収縮感を強めるため図 2 のウエストポーチの中の Arduino で振動数が変更可能な振動子を同期させる。子宮収縮に最も近い電気刺激と振動の組み合わせを特性パッドから出力することで、本物の月経痛に近い痛みを提示する。

また、予備実験の結果から、EMS を用いたのみでは腹部表面に痛みを与えるだけになると考察することができた。足りない要素が内部を締め付ける痛み、重さなどであることから月経痛は「重量感のある痛み」であると考察できた。石川らの研究[7]でも振動子の振幅や振動数を変えることで適切な力覚提示が可能になると報告されていた。

よって、電氣的刺激の周波数を適切な振動数に変えることと、振動子による振動覚刺激を加えることにより、子宮収縮感のある痛みを腹部に与える。

## &lt;動き検出センサ&gt;

図 2 のズボン型デバイス内部に配置することでシチュエーションに合わせた体験者の動きの変化を加速度の値から読み取り、リアルタイムにシステムを構築する。動き検出センサでは、手順 2 のように椅子に座っている状態から立つ動作、直立姿勢から前に歩みを進める動作、直立動作から椅子に座る動作の三種類を検出できるようにする。

また、動作の大きさを検出することが目的であり、少しでも動きを検出した場合、その値によって出血体験機構の温感提示や仮想重量感提示機構の電気弁解放量を調整する。

## &lt;出血体験機構&gt;

血が垂れる感覚を再現するために必要なものが何か調べると、小柴ら[8]が皮膚の濡れ感覚が温度感覚・触感覚の混合感覚として感受されとしていることから、内股に経血が流れる感覚はズボン型デバイスの内部にペルチェ素子を列に並べて、順番に温度を上げていくことで再現する。流血感については、図 2 のズボン型デバイス内の加速度センサから取得した値に応じて、ペルチェ素子の入力切り替えの早さを調節する。

## &lt;仮想重量感提示機構&gt;

疑似月経痛の提示だけでは「重量感のある痛み」を再現することができないことが予備実験から分かったので、ウエストポーチの内部に水を入れた 500ml のペットボトルを配置し、出血体験機構の出力に合わせて、ペットボトル内の水の量を減らすことができるような機構を作成する。

これにより下腹部辺りに感じる重みを少しずつ減らすことで、重さのある痛みが少しずつ減っていく感覚を再現する。この機構は図 2 のズボン型デバイス内の加速度センサから取得した値に応じて、Arduino から電気弁の解放量を変化させることでペットボトルの水を排出し、重量を調節する。

排水された水はチューブを通して、もう一方に用意した同様の仕組みを持ったペットボトルに流れ出る。これによって、1 体験ごとに電気弁を操作するペットボトルを入れ替えるだけで次の体験に移行できるようにする。

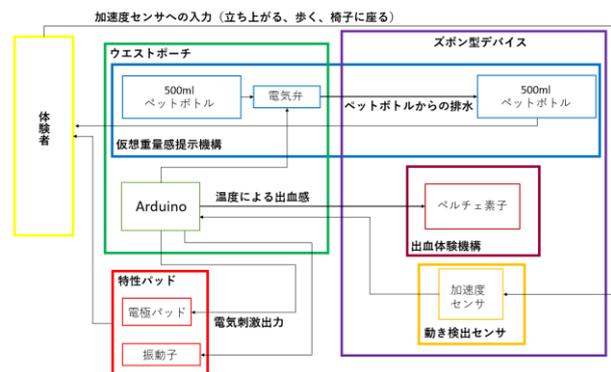


図 3 : システム構成図

## 5. まとめ

出血体験機構の流血感について、現状はペルチェ素子のみで与えることとしているが、これでは温度感覚のみであるので、触感覚として、ペルチェ素子と同期させた内股への圧力提示や振動子を用いた振動覚提示なども追加することを考えている。

今後、実験として大人数にプロトタイプを体験していただく機会を設け、その際に疑似月経痛に近い刺激が与

えることができているか、流血感が表現できているか、などのアンケートを取り、更なる改善をしていく。

### 参考文献

- [1] 古田 聡美, VAS (Visual Analogue Scale) を用いた  
高校生の月経随伴症状の評価, 研究紀要, vol 36, pp 35-  
43, 2006
- [2] 佐藤麻美, 斉藤ふくみ, 女子大学生の月経の実態調  
査—— 月経のとらえ方を中心に——, vol 29, pp 213-  
222, 2010
- [3] 浅田 菜穂, 平野 正広, 柗 幸伸, 医療系大学生にお  
ける月経に対する認識の性差と月経による日常生活,  
実習への影響, 了徳寺大学研究紀要, vol 12, pp29-36,  
2018
- [4] 亀岡嵩幸, 宮上昌大, 浅井晴貴, 高木省吾, 荒生太一,  
市川裕駿, 日下雅博, 大下雅昭, 失禁体験装置: 尿失  
禁感覚再現装置の開発とその応用, エンタテインメン  
トコンピューティングシンポジウム 2018 論文集, pp70  
-73, 2018
- [5] Sptniko!, 「生理マシーン、タカシの場合。」, [online]  
Available:[http://sputniko . com/2011/08/menstruation-  
machine-takashis-take-2010/](http://sputniko.com/2011/08/menstruation-machine-takashis-take-2010/)
- [6] 荒木 重平, 非妊時ヒト子宮収縮の月経周期による変  
化について, 日本産科婦人科学会雑誌, vol 34, No .  
3, pp360-368, 1982
- [7] 石川 敬 明, 辻 敏夫, 栗田 雄, 電気刺激ならびに  
視覚・振動覚刺激による仮想重量感呈示, TVRSJ, vol  
19, No 4, pp 487-494, 2014
- [8] 小柴 朋子, 田村 照子 皮膚濡れ感覚の支配要因, pn .  
Res. Assn. Text. End-Uses, vol. 36, No. 1, 1995