

**特集** 調査・研究からみる女性アスリートの現状とサポート

月経周期が女性アスリートの生理的・心理的コンディションに与える影響  
Effects of menstrual cycle on physical and mental conditions in female athletes

須永美歌子<sup>1)</sup>, 涌井佐和子<sup>2)</sup>, 佐藤馨<sup>3)</sup>, 小菅(町田) 萌<sup>4)</sup>, 亀本佳世子<sup>1)5)</sup>  
中村亜紀<sup>6)</sup>, 山田満月<sup>1)</sup>

Mikako Sunaga<sup>1)</sup>, Sawako Wakui<sup>2)</sup>, Kei Sato<sup>3)</sup>, Moe Machida-Kosuga<sup>4)</sup>, Kayoko Kamemoto<sup>1)5)</sup>  
Aki Nakamura<sup>6)</sup>, Mizuki Yamada<sup>1)</sup>

キーワード：性周期, ストレスマーカー, パフォーマンス, 月経随伴症状,  
スポーツ・コンフィデンス

I. はじめに

トップアスリートの競技力向上のためには、常にピークパフォーマンスを発揮できるコンディションを保つためのコンディショニング対策が必要である。しかしながら、女性は月経周期を有し、それに伴い生じる生理的・心理的な変化は、女性アスリートのコンディション維持を難しくする一因となっている。女性アスリートを対象としたアンケート調査では、トップアスリートでは9割<sup>5)</sup>、体育系大学生で8割<sup>9)</sup>が月経周期に伴うコンディションの変化を感じると回答している。いかなる状況においてもベストなパフォーマンス発揮を必要とされるアスリートにとって、月経周期に伴うコンディションの変化を考慮し、コンディショニングを実践する必要性は高いといえる。しかしながら、日本人の女性アスリートを対象として月経周期に伴う生理的・心理的变化を総合的に観察した報告は少なく、エビデンスに基づいた体調管理

や改善法は確立されていない。

本事業では、月経周期が運動時生理・心理反応に与える影響を観察し、月経周期を考慮したコンディショニング法について検討することを目的とした。本稿では、スポーツ庁委託事業を受託し日本体育大学において実施した2つの調査研究について紹介する。

II. 月経周期が血中ストレスマーカーおよび運動パフォーマンスに与える影響

1. 目的

本研究では、月経周期の各フェーズ（月経期、卵胞期、黄体期）における運動刺激に対する血中ストレスマーカーの変動を観察し、運動パフォーマンスとの関連性について検討することを目的とした。

2. 方法

被験者は、体育系大学のバレーボール部に所属

<sup>1)</sup> 日本体育大学、<sup>2)</sup> 順天堂大学、<sup>3)</sup> びわこ成蹊スポーツ大学、<sup>4)</sup> 大阪体育大学、<sup>5)</sup> 帝京大学、<sup>6)</sup> 東北女子大学

<sup>1)</sup> Nippon Sport Science University, <sup>2)</sup> Juntendo University, <sup>3)</sup> Biwako Seikei Sport College, <sup>4)</sup> Osaka University of Health and Sport sciences,

<sup>5)</sup> Teikyo University, <sup>6)</sup> Tohoku Women's College

E-mail : sunaga@nittai.ac.jp

する女性 24 名であった。本研究では、パフォーマンステストとして、セブンミニッツテスト、スパイクジャンプ、握力の測定を行った。セブンミニッツテストとは、音声の指示にしたがって「ジョギング」や「ダッシュ」を 7 分間繰り返すパフォーマンステストであり、間欠的持久力の指標となる。セブンミニッツテストの前後に採血を行い、女性ホルモン（エストラジオール、プロゲステロン）、酸化ストレスマーカーであるマロンジアルデヒド修飾 LDL (MDA-LDL)、抗酸化能の指標であるスーパーオキシドディスムターゼ (SOD) 活性および代謝系疲労マーカー（総カルニチン、遊離カ

ルニチン、アシルカルニチン）の分析を行った。これらの測定は、週 1 回、4 回連続して実施した。また、被験者は基礎体温の測定を毎日実施し、月経に関する記録を行った。

### 3. 結果および考察

本研究では、正常な月経周期を有すると判断した 18 名 ( $20.0 \pm 1.3$  歳  $168.1 \pm 4.3$ cm,  $62.9 \pm 5.4$ kg) を分析対象とし、月経周期異常の 6 名は分析対象から除外した。エストラジオールは、月経期に比べて、卵胞期および黄体期に有意に高い値を示し ( $p < 0.01$ )、プロゲステロンは、月経期および卵胞期に比べて、黄体期に有意に高い値を示した ( $p$

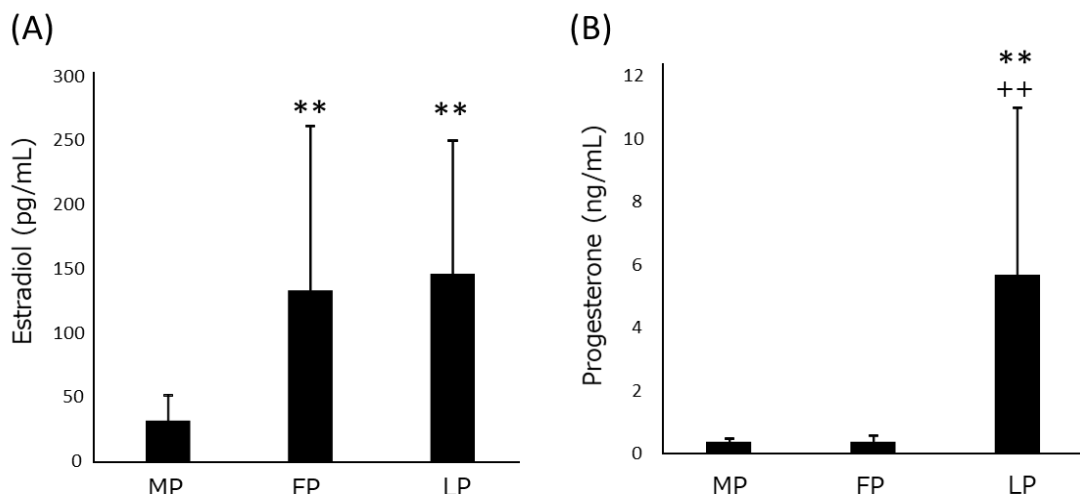


Fig. 1: The serum concentration of estradiol (A) and progesterone (B) in menstrual (MP), follicular (FP) and luteal phase (LP) of the menstrual cycle. Values are Mean  $\pm$  SD. \*\* $p < 0.01$  vs. MP, ++ $p < 0.01$  vs. FP.

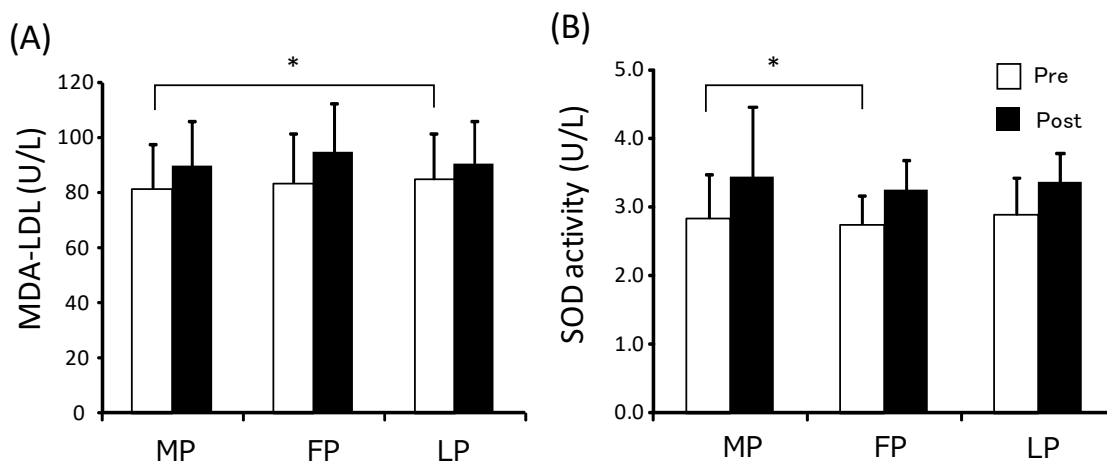


Fig. 2: The serum concentration of MDA-LDL (A) and SOD activity (B) in menstrual (MP), follicular (FP) and luteal phase (LP) of the menstrual cycle. Values are means  $\pm$  SD. MDA-LDL; malondialdehyde-modified low-density lipoprotein, SOD; superoxide dismutase, \* $p < 0.05$ .

<0.05, Fig.1)。

月経周期と酸化ストレスマーカーを Fig.2 に示した。酸化ストレスの指標となる酸化 LDL は、月経に比べて黄体期に有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。抗酸化ストレス能の指標となる SOD 活性は、卵胞期に比べて月経期において有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。さらに、血中ラジカル生成能についても卵胞期に比べて月経期と黄体期に高い値を示した ( $p<0.05$ )。エストロゲンは、抗酸化作用を持つことが多く報告されているが<sup>1,7,8,10</sup>、本研究においては黄体期に酸化ストレスが高く、抗酸化能が低いという結果となった。

近年、慢性疲労の指標として着目されているカ

ルニチンは、月経期に比べて黄体期に有意に低い値を示した ( $p<0.05$ , Fig.3)。アシルカルニチンは血中遊離脂肪酸をミトコンドリア内膜に輸送する際に必要な物質である<sup>2,6</sup>)。したがって、カルニチンは脂質代謝に欠かせないビタミン様物質であるといえる。また、アシルカルニチンとセブニニツテストの低下率に相関関係が認められ ( $r=0.56$ ,  $p<0.05$ )、さらにアシルカルニチンとプロゲステロンに負の相関関係が認められた (月経期:  $r=-0.49$ ,  $p<0.05$ , 黄体期:  $r=-0.43$ ,  $p<0.05$ )。また、スパイクジャンプや握力の変化は月経周期との関連性は認められず、個人差が大きい傾向がみられた。

以上のことから、月経周期に伴う性ホルモンの

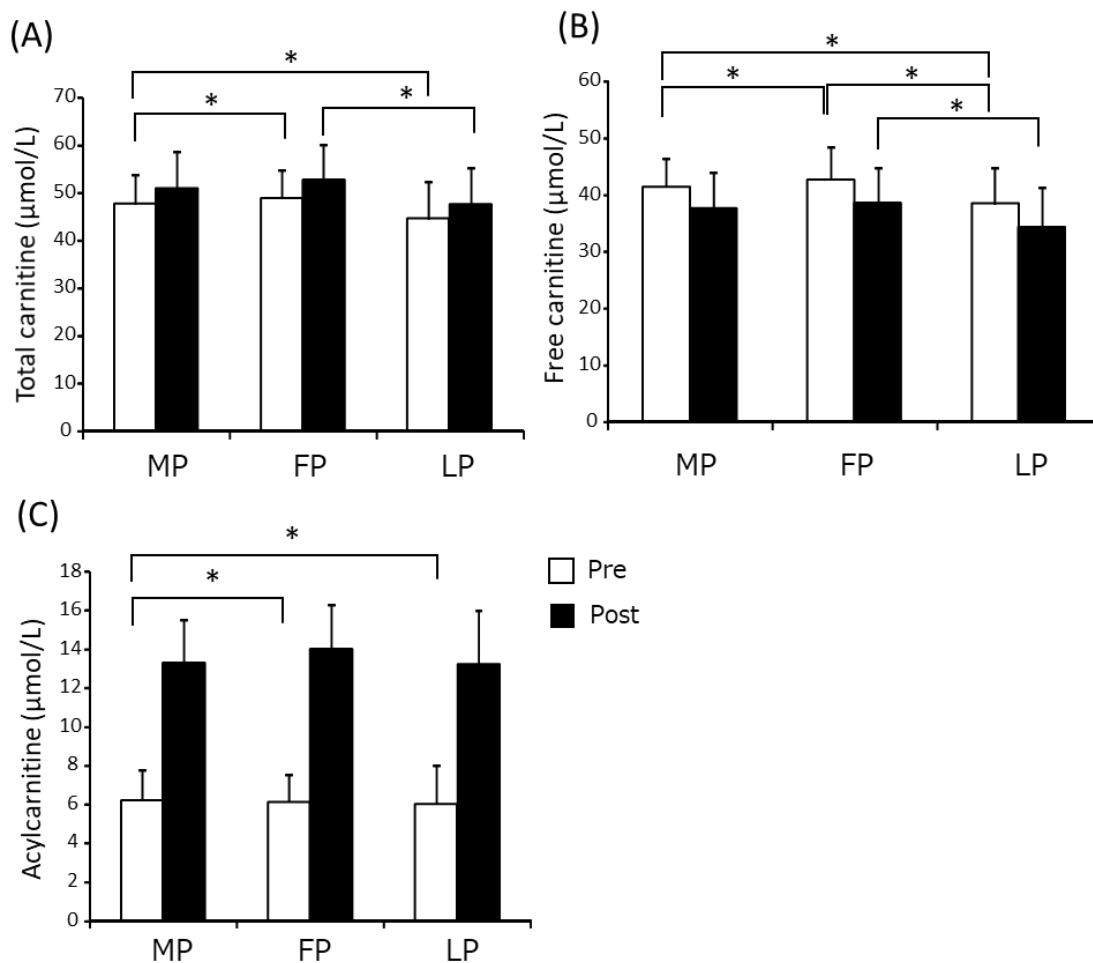


Fig. 3: The plasma concentration of total carnitine (A), free carnitine (B) and acylcarnitine (C) in menstrual (MP), follicular (FP) and luteal phase (LP) of the menstrual cycle. Values are means  $\pm$  SD. \* $p < 0.05$ .

変化は酸化ストレスやエネルギー基質利用を変化させ、持久性パフォーマンスの低下や疲労感に影響を与える可能性が考えられた。今後は、変動が大きくあられる者を対象としてさらなる検討が必要であると考えられた。

#### 4. 結論

酸化ストレスマーカーおよび代謝系疲労マーカーにおいて、月経周期のフェーズによって差が生じ、変化することが確認された。このことは、月経周期がコンディションに影響を与える要因として、酸化ストレスやエネルギー基質利用の変化が関係している可能性が考えられた。今後は、これらのマーカーに着目してコンディションの改善方法について検討していく必要があると示唆された。

### Ⅲ. 月経周期が心理・環境・行動的指標に与える影響

#### 1. 目的

本研究は、「スポーツ・コンフィデンス」を主なアウトカムパラメータとし、正常月経周期の女性アスリートを対象として、主として以下の3点について検討した。

- 1) スポーツ・コンフィデンスは月経周期の影響を受けるのか？
- 2) スポーツ・コンフィデンスは他のどのような指標と関連しているのか？
- 3) 月経随伴症状のタイプによってスポーツ・コンフィデンスへの影響は異なるのか？

さらに、経血管理やコンディショニング法のコーピング方略に関する情報収集を行った。運動・スポーツスキル遂行に対する自信の程度であるスポーツ・コンフィデンスは、競技成績に直結する競技能力の概念の1つであり、実際のパフォーマンスの重要な予測因子とされる<sup>3)</sup>。

#### 2. 方法

対象は、体育系大学に所属する女性アスリート60名（A大学24名、B大学30名、C大学6名）のうち、週1回、4週の各種測定の実施および月経周期の識別が可能であり、正常月経を有すると判断し得た51名（19.8±1.2歳）であった。

・調査票：フェイスシート、スポーツ・コンフィデンス尺度（Sport-Confidence Inventory：SCI）<sup>3)</sup>、月経関連症状に関する調査票 フォーム T（The Menstrual Distress Questionnaire：MDQ Form-T）<sup>4)</sup>、POMS（短縮版）30項目<sup>11)</sup>。

・唾液サンプル：アミラーゼ、コルチゾール、クロモグラニン A、エストラジオール、プロゲステロン

・自律神経機能：自律神経測定器 TAS9VIEW(YKC社製)を用いて測定した。

#### 3. 結果および考察

1) 月経周期に伴う各指標の変化ならびに関連性  
各指標の全体サンプルにおける変化：早朝時の唾液アミラーゼのみ、月経期において、黄体期よりも高値を示した。その他については月経周期による変化はなかった。SCIに関連する指標：SCI得点の高い人ほど、早朝時クロモグラニン Aは高い傾向（＝精神的ストレスが高い）があった。また、SCI得点が高い人ほど、MDQは低値、POMSネガティブスコアは低値を示した。さらに、SCIと関連のある指標を月経周期別でみると、卵胞期ではSCI得点の高い者ほど、早朝コルチゾールの増加量（Δ）は多い傾向が見られた。月経期では、月経随伴症状、気分プロフィールの影響が大きい傾向を認めた。

2) 月経周期に伴う月経随伴症状の変化パターン  
月経期、卵胞期、黄体期のMDQ各尺度得点（8項目）、POMS尺度得点（5項目）の測定データについてクラスター分析を行った結果、解釈可能な3グループが検出された。グループ1は、月経随伴症状が総じて少なく、POMSのネガティブスコ

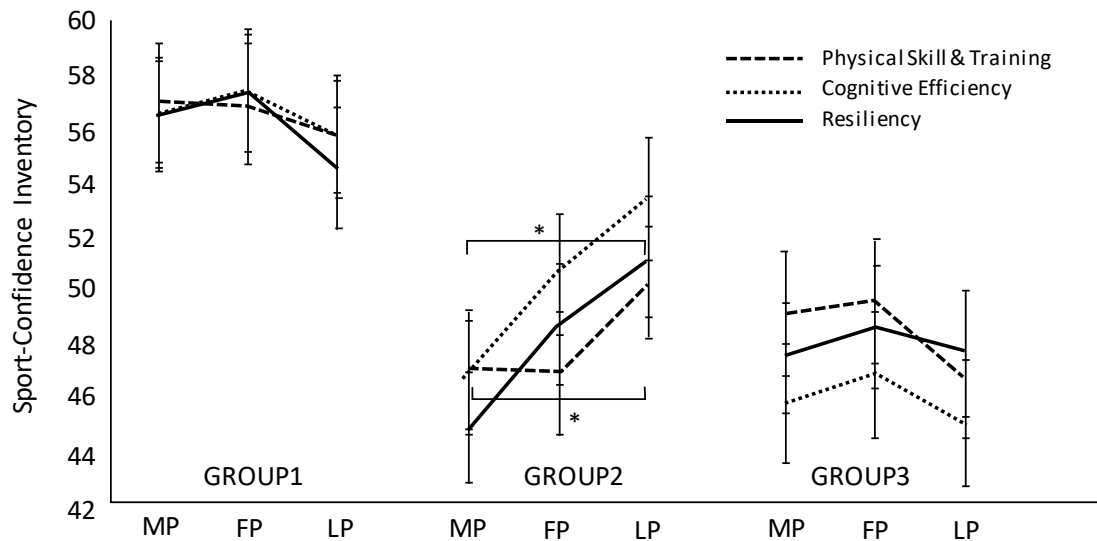


Fig. 4: Changes in Sport-Confidence Inventory (raw scores with the possible range of 5–35 were converted to T-scores) in menstrual (MP), follicular (FP) and luteal phase (LP) in the three groups. Values are means  $\pm$  SD. \* $p < 0.05$ .

アは低めという特徴があった。グループ 2 は、月経随伴症状が常にあり、POMS のネガティブスコアが高め、という特徴があった。グループ 3 はそれ以外であり、月経期に月経随伴症状が総じて高くなるという特徴があった。

### 3.) グループ別の比較

- a) 唾液アミラーゼ：早朝時、夕方ともに有意な変化は認められなかった。
- b) クロモグラニン A：グループ 1 では朝の値がやや高い傾向にあったが、データのばらつきが大きく、統計的な有意性は認められなかった。
- c) コルチゾール：統計的な有意性は認められなかった。データの傾向として、グループ 2 では、起床後、30 分後の値が総じて低かった。一方、グループ 1 では、30 分後の値が総じて高かった。
- d) SCI 得点：3 つのグループで大きく異なっていた。グループ 1 では SCI 得点が総じて高く、グループ 3 では低かった。グループ 2 では月経周期によるスポーツ・コンフィデンスの変化が認められ、2 つの下位尺度のスポーツスキル、レジリエンスが黄体期よりもむしろ月経期に低下していた。グ

ループ 2 は、月経周期によってパフォーマンスに変化の生じやすいグループであった (Fig.4)。

### 4) 経血・コンディション管理状況

練習・大会が月経期となった場合にパフォーマンスに影響するような困った事項として、心理的なもの、食欲、身体的なもの (痛み、体重管理) のほか、経血管理に関わる記述が多くあった。また、大会時に比べ、練習時に多く記述が見られた。大会時よりもむしろ練習時、月経前よりも、月経時に課題が多かった。月経そのものというよりも、練習中の経血管理に関わる不快感の記述が多かった。

### 4. 結論

月経随伴症状の変化タイプとして 3 つのグループが検出され、心理的運動パフォーマンス指標としたスポーツ・コンフィデンスは 3 つのグループによって異なっていた。月経周期の影響として、黄体期よりも月経期にスポーツ・コンフィデンスが低下するタイプ (グループ) が存在した。月経周期によりスポーツ・コンフィデンスに変化の生じるタイプでは、月経期にパフォーマンスが低下

しやすい可能性がある。サンプル数を増やしたタイプの識別や、タイプ別の具体的なコーピング方略の検討と効果検証が必要であることが示唆された。

#### IV. まとめ

本事業において、月経周期が生理的・心理的変化に与える影響について検討した。その結果、月経周期に伴うコンディションの変化は個人差が大きく、個人内変動も大きいことが明らかとなった。しかしながら、その変化パターンから個人プロフィールを類型化し、タイプ別のコーピング方略が可能であることが示唆された。また、アスリート自身が自己の月経随伴症状の特徴を理解し、それを軽減するための自己スキルを高めることやその支援システムの開発により、スポーツパフォーマンスの向上が期待できると考えられた。今後は、本事業で得られたデータをもとにスポーツ現場で活用できる具体的な対処法を考案し、その効果を検証することが必要である。

#### 文献

- 1) Begoiia Ruiz-Larrea M, Garrido MJ, Lacort M. Estradiol-Induced Effects on Glutathione Metabolism in Rat Hepatocytes1. *J Biochem*, 113: 563-567, 1993.
- 2) Bremer J. Carnitine: Metabolism and Functions. *Physiol Rev*, 63(4): 1420-1480, 1983.
- 3) Machida M, Otten M, Magyar TM, Vealey RS, Ward RM. Examining multidimensional sport-confidence in athletes and non-athlete sport performers. *J Sports Sci*, 35(5): 410-418, 2017.
- 4) Moos RF. MENSTRUAL DISTRESS QUESTIONNAIRE Manual, Instrument, and Scoring Guide. 4th Ed. Menlo Park: CA: Mind Garden, Inc. 2010.
- 5) 能瀬さやか, 土肥美智子, 難波聡, 秋森恵子, 目崎登, 小松裕, 赤間高雄, 川原貴. 女性トップアスリートの低用量ピル使用率とこれからの課題. *日本臨床スポーツ医学会誌*, 22(1): 122-127, 2014.
- 6) Reuter SE, Evans AM. Carnitine and Acylcarnitines. *Clin Pharmacokinet*, 51(9): 553-572, 2012.
- 7) Sánchez-Rodríguez MA, Zacarías-Flores M, Aronte-Rosales A, Correa-Muñoz E, Mendoza-Núñez VM. Menopause as risk factor for oxidative stress. *Menopause*, 19(3): 361-367, 2012.
- 8) Stepniak J, Karbownik-Lewinska M. 17  $\beta$ -estradiol prevents experimentally-induced oxidative damage to membrane lipids and nuclear DNA in porcine ovary. *Syst Biol Reprod Med*, 62(1): 17-21, 2016.
- 9) 須永美歌子. 月経周期に伴うコンディションの変化. *Journal of Training Science for Exercise and Sport*, 28(1) : 7-10, 2017.
- 10) Yagi K. Female hormones act as natural antioxidants - A survey of our research. *Acta Biochim Pol*, 44(4): 701-710, 1997.
- 11) 横山和仁. POMS 短縮版 手引きと事例解説. 金子書房, 2005.