

# 2018年全国高等学校総合体育大会入賞選手を対象としたアンケート調査 —女性アスリートにおける月経状況と身体的特性および疲労骨折発症の関連性について—

須永美歌子<sup>1)</sup> 貴嶋孝太<sup>2)</sup> 森丘保典<sup>3)</sup> 真鍋知宏<sup>4)</sup> 山本宏明<sup>5)</sup> 酒井健介<sup>6)</sup>  
杉田正明<sup>7)</sup>

- 1) 日本体育大学児童スポーツ教育学部 2) 大阪体育大学体育学部 3) 日本大学スポーツ科学部  
4) 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター 5) 北里大学メディカルセンター  
6) 城西国際大学薬学部 7) 日本体育大学体育学部

## 1. はじめに

アメリカスポーツ医学会では1997年に女性アスリートに多く発症する健康障害として、摂食障害、無月経、骨粗鬆症をFemale athlete triad (女性アスリートの三主徴)と定義づけた[1]。さらに、2007年には、利用可能エネルギー不足(摂食障害の有無は問わない)、視床下部性無月経、骨粗鬆症が三主徴であると変更している[2]。女性アスリートの三主徴は、それぞれ単独ではなく相互に関連しており、特に利用可能エネルギー不足によって月経異常や低骨量状態が誘発されることが明らかとなっている(図1)。しかしながら、スポーツ現場において、エネルギー摂取量や骨密度を測定することは困難であるため、女性アスリートの三主徴のスクリーニングとして、BMI (Body Mass Index) を指標とすることが推奨されている[3]。

本調査では、高校生トップアスリートを対象に月経状況と身体的特性および疲労骨折発症とその関連性について検討することを目的とした。

## 2. 方法

2018年度全国高等学校総合体育大会(三重)の陸上競技入賞選手424名を対象に質問紙を用いて調査を実施した。本アンケートの回収率は、39.9%であった。有効な回答が得られた199名(男子102名、女子97名)のうち、本研究では女子97名のデータを分析対象とした。さらに、「月経が25-38日に1回ある」と回答した者を正常月経群(n=75, 77.3%)、それ以外を月経異常群(n=22, 22.7%)に群分けした。

データはすべて平均値±標準偏差で示した。正常月経群と月経異常群の差の検定には対応のないt-

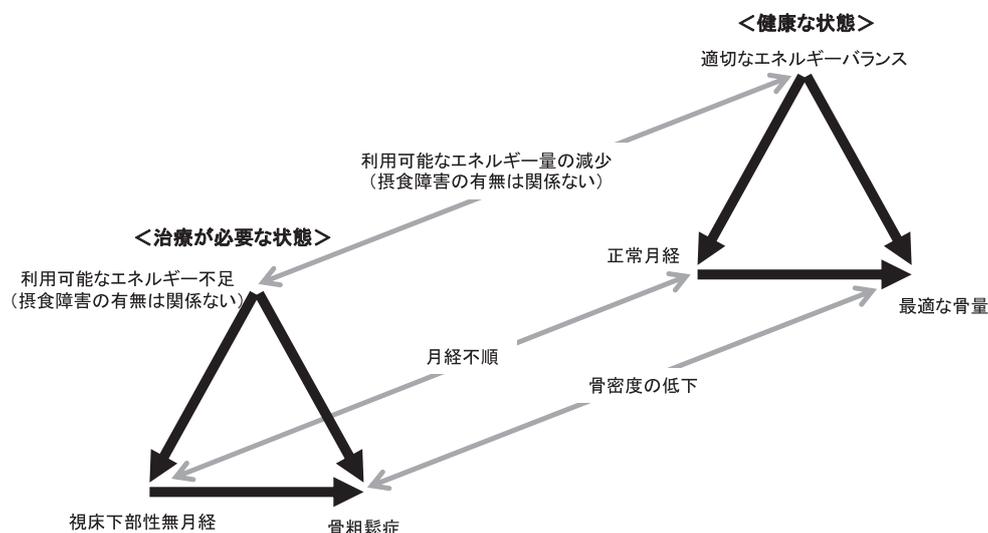


図1 女性アスリートの三主徴の相互関係 (文献<sup>2)</sup>より引用改変)

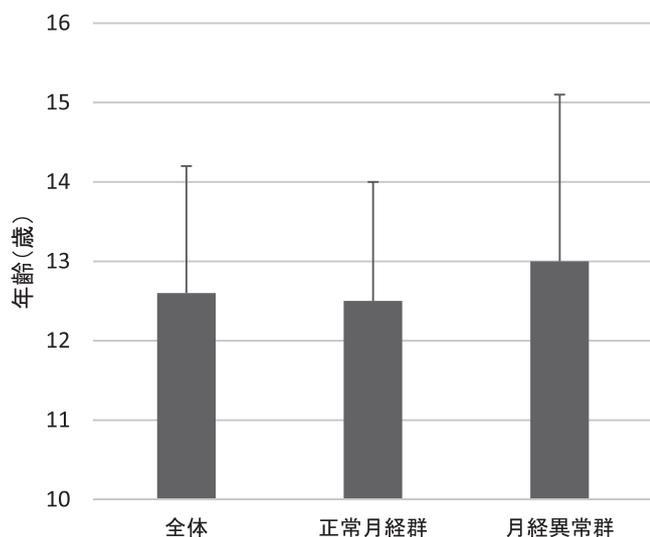


図2 月経状況別の初経年齢の比較  
平均値±標準偏差

検定を用いた。有意水準は5%未満とした。

### 3. 結果および考察

#### 3-1. 初経発来年齢

初経発来年齢は、全体 12.6 ± 1.6 歳，正常月経群 12.5 ± 1.5 歳，月経異常群 13.0 ± 2.1 歳であった (図2)。正常月経群と月経異常群に有意な差は認められなかったが，月経異常群は一般女性の平均である 12.2 歳 [4] に比べて高い値を示した。また，月経異常群のうち 4 名が初経発来年齢を未記入としており，現在も初経が発来していない可能性も考えられた。女性アスリートのヘルスケアに関する管理指針では，15 歳以上で初経発来していない場合には，婦人科の受診を勧めている [5]。

また，月経異常群で最も高い割合を示した競技種目は中・長距離 (23%) であった。競技種目と月経異常との関連については，これまでも報告がなされ

表1 対象者の身体的特性

	全体	正常月経群	月経異常群
身長 (cm)	162.6 ± 5.1	162.9 ± 5.3	161.8 ± 4.2
体重 (kg)	54.9 ± 9.2	55.9 ± 9.6	51.6 ± 7.0*
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.7 ± 2.9	21.0 ± 3.0	19.7 ± 2.5*

平均値±標準偏差，\* p<0.05 vs. 正常月経群

ており，持久系の競技種目において月経異常の割合が高いことが示されている [6]。本調査においても同様の結果が得られたが，短距離や跳躍などにも月経異常の選手は存在し，必ずしも中・長距離だけの問題ではないことが明らかとなった。

#### 3-2. 月経状況と身体的特性

月経状況別の身体的特性を表1に示した。月経異常群では，正常月経群に比べて体重およびBMIが有意に低い値を示した (p<0.05)。さらに，正常月経群と月経異常群のBMI 18.5未満 (やせ) の割合を比較したところ，正常月経群 14%、月経異常群 33%とやせの割合が約2倍であった (図3)。BMIは，身長の高さに対する体重の比であり，体格指数を示すものである。一般的にBMIは，肥満の判定に用いられているが，女性アスリートの三主徴のスクリーニングとして用いることが推奨されており [7]，実際に，BMIが低い者は月経異常や疲労骨折のリスクが高まることが報告されている [6, 12]

#### 3-3. 月経状況と疲労骨折経験の有無

疲労骨折の経験があると回答した割合は，正常月経群 28% (21名)，月経異常群 38% (8名) であった (図4)。前述のとおり，女性アスリートの三主徴は疲労骨折をはじめとした疲労性骨障害のリスクを高める

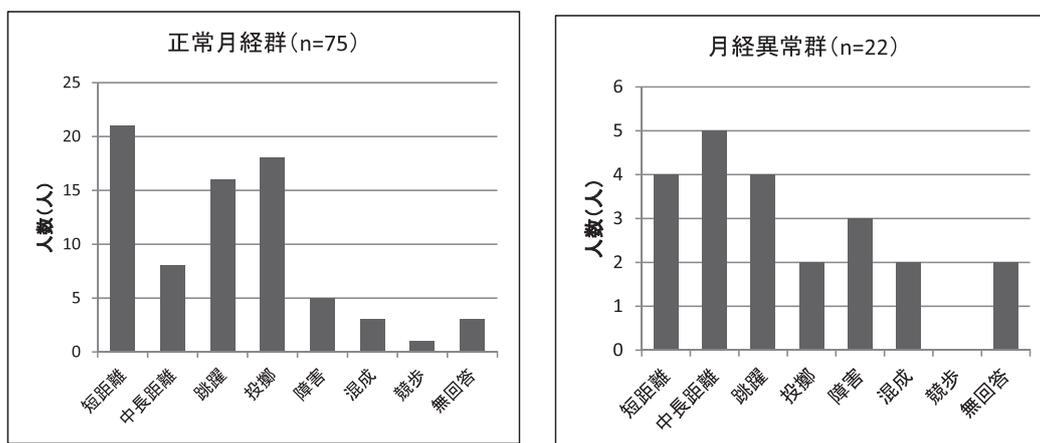


図3 競技種目別にみた月経状況

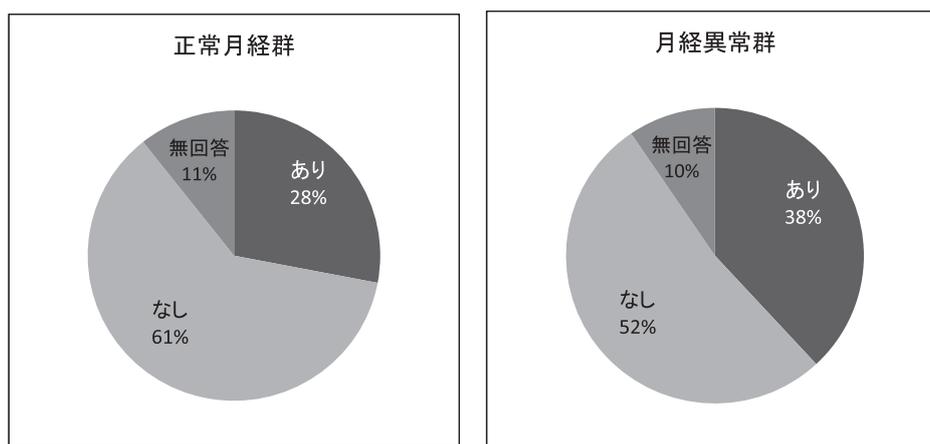


図4 月経状況と疲労骨折経験

ことが明らかとなっている [8, 9]. 国立スポーツ科学センター婦人科において, 新規疲労骨折を認めた 36 名を対象に疲労骨折と関連するリスク因子について検討したところ, 10 代の女性アスリートでは無月経や低骨量, 低い BMI が疲労骨折の因子として抽出された [10].

このような無月経と疲労骨折との関連については, 長期間にわたる低エストロゲン状態が影響していると考えられている. 本調査においても, 疲労骨折の経験がある割合は, 正常月経群に比べて月経異常群において 10% 高い値を示している. 本邦における調査では, 全国大会レベルのアスリートにおける疲労骨折の好発年齢は 17 歳という報告されており [4], 小学生, 中学生のうちから予防に努めなければならない.

### 3-4. 月経状況と 1 日あたりの練習時間

1 日あたりの練習時間は, 正常月経群  $3.6 \pm 1.3$  時間, 月経異常群  $3.6 \pm 1.0$  時間であり, 両群間に

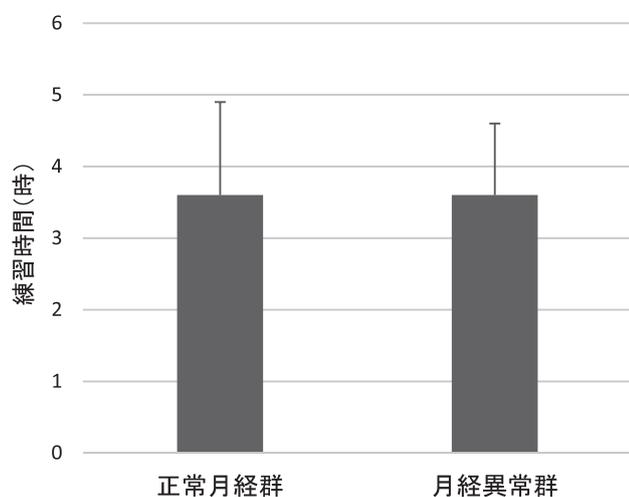


図5 月経状況と練習時間  
 平均値±標準偏差

有意な差は認められなかった (図 5). しかしながら, 中には最長で 8 時間という回答もあった. 利用可能エネルギー不足を引き起こす要因は, エネルギー摂取量の不足だけではなく, エネルギー消費量の過多, いわゆるオーバートレーニングというケースもある. 相対的なエネルギー不足は, 月経異常だけでなく, 発育発達や代謝, 精神, 心血管, 骨, 免疫など全身へ悪影響を与え, 結果的にパフォーマンスの低下をもたらすことが懸念されており, エネルギーバランスをとることの重要性が指摘されている [11].

トレーニング効果を得るためには, それに見合った運動刺激が必要であり, トレーニングボリュームとその効果に関連性があることは周知のとおりである. しかしながら, 「過度なトレーニング」となる強度や時間は, 個人によって異なることを考慮しなければならない. 女性アスリートの場合には, 健康な状態であれば月経があり, 図 6 のような経過をたどって無月経に至る [12]. 月経不順の時点でいかに食事量や練習量を調整するかが無月経を予防するうえで非常に重要である.

## 4. まとめ

高校生トップアスリートを対象に月経状況と身体的特性および疲労骨折発症とその関連性について検討した. 本調査における対象者の月経状況は, 正常月経 77.3%, 月経異常 22.7% であった. BMI は, 正常月経群に比べて月経異常群において有意に低い値を示した. さらに疲労骨折経験は, 正常月経群に比べて月経異常群において 10% 高い割合を示した.

以上のことから, インターハイ入賞者において月経状況と BMI および疲労骨折発症との関連性が認められ, 先行研究と同様の結果が得られた. 今後は, BMI や月経状況を観察しながら, 食事量や練習量の



図6 アスリートの月経周期異常

調整を行い，女性アスリートの三主徴の予防に努めていくことの重要性が示唆された。

### 参考文献

- Otis CL, Drinkwater B, Johnson M, Loucks A, Wilmore J. American College of Sports Medicine position stand. The Female Athlete Triad. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29(5):i-ix.
- Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, Sanborn CF, Sundgot-Borgen J, Warren MP et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(10):1867-82. doi:10.1249/mss.0b013e318149f111.
- De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ et al. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. *Br J Sports Med.* 2014;48(4):289. doi:10.1136/bjsports-2013-093218.
- 藤井知行ら，若年女性のスポーツ傷害の解析，日本産婦人科学会雑誌. 2015; 68(4) 付録, 6-7
- 日本産婦人科学会，日本女性医学学会. 女性アスリートのヘルスケアに関する管理指針. 2017; 15-17
- 東京大学医学部附属病院，Health Management for Female Athletes ver.3, 2018
- Joy E, De Souza MJ, Nattiv A, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ et al. 2014 female athlete triad coalition consensus statement on treatment and return to play of the female athlete triad. *Curr Sports Med Rep.* 2014;13(4):219-32. doi:10.1249/JSR.0000000000000077.
- Tenforde AS, Carlson JL, Chang A, Sainani KL, Shultz R, Kim JH et al. Association of the Female Athlete Triad Risk Assessment Stratification to the Development of Bone Stress Injuries in Collegiate Athletes. *Am J Sports Med.* 2017;45(2):302-10. doi:10.1177/0363546516676262.
- Goolsby MA, Boniquit N. Bone Health in Athletes. *Sports Health.* 2017;9(2):108-17. doi:10.1177/1941738116677732.
- Nose-Ogura S, Yoshino O, Dohi M, Kigawa M, Harada M, Kawahara T et al. Low Bone Mineral Density in Elite Female Athletes With a History of Secondary Amenorrhea in Their Teens. *Clin J Sport Med.* 2018. doi:10.1097/JSM.0000000000000571.
- Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med.* 2014;48(7):491-7. doi:10.1136/bjsports-2014-093502.
- Mallinson RJ, De Souza MJ. Current perspectives on the etiology and manifestation of the "silent" component of the Female Athlete Triad. *Int J Womens Health.* 2014;6:451-67. doi:10.2147/IJWH.S38603.