

美を競う競技者の食事制限や月経不順が引退後の生活に影響するか

竹下温子¹⁾、池田菜穂¹⁾、吉田剛一郎²⁾

1) 静岡大学教育学部家政教育、2) 鹿屋体育大学

Long-term effects of dietary restriction and menstrual disturbance during active athletic career in retired aesthetic athletes

Haruko Takeshita, Naho Ikeda, Goichiro Yoshida

Abstract

Retired aesthetic athletes are reported to be prone to amenorrhea and stress fractures. This study focuses on the Female Athlete Triad (Triad) to further investigate actual state of the post-retirement periods.

Data were collected through an online questionnaire with 36 items implemented in Google Form. As a result, a total of 95 participants responded, revealing that 70% had experienced complete recovery from menstrual disturbance after retirement. The restoration of participants was also found to be influenced by the duration of the post-retirement period. A large number of aesthetic athletes tend to retire early, thereby enabling them to have an extended period between retirement and childbearing age. This suggested the potential for the restoration of the menstrual cycle. The seven women were diagnosed with osteoporosis at an earlier age than the general female population. It suggested the need for bone-density-focused educational programs.

Athletes with relatively long competitive careers, such as track and field athletes, are more likely to experience Triad after retirement. Sport-specific nutritional support should be implemented continuously.

キーワード：三主徴、エネルギー不足、無月経、骨粗鬆症、審美系競技

1. はじめに

近年、我が国の20代女性の痩身が問題視されている。甲村(2022)は、日本の若い女性には強い痩せ志向が見られ、決して太ってなくても自身の体型を太っていると過大評価し、細くて美しいことが女性の最大の価値であるかのように捉えており、これは諸外国には見られない我が国の特徴である¹⁾としている。我が国の20代女性の痩せ(低体重)は、1981年には13.4%であったが、その後増加し、2009年には24.6%とピークを迎える²⁾。現在では20%を推移しており、2018年以降は20~30代の表示区分に変わったが、30代を含めても未だ20.2%が低体重の現状にある。

若い世代の痩身は、性ホルモン分泌異常による月経異常や骨密度低下による骨粗鬆症、交感神経活動の亢進による自律調節機能の変調³⁾、貧血⁴⁾など、多くの疾病を引き起こすとされる。さらに、出産に関しては帝王切開になる確率が高く、低体重(2,500g未満)児を出産するリスクが上がる。実際に日本の低出生体重児の割合は、2005年に9.0%を超えてから、ほぼ横ばい状態で、2023年は9.6%であった。佐田(2016)は、日本の低出生体重児の割合は、先進国の中でも突出して高く、この要因として若い女性の痩身願望が背景にある⁵⁾としている。低出生体重児は、胎児期に低栄養に暴露されることによってエピジェネティクス制御機

構が生じ、出生後の環境のミスマッチによって、生活習慣病を発症するリスクが高まるとされる。これらはDevelopment Origins of Health and Disease (DOHaD) 仮説として知られ、胎児期から幼少期の低栄養、ストレス、化学物質暴露などの望ましくない環境への暴露が、2型糖尿病、虚血性心疾患、脳卒中、高血圧、慢性腎臓病、骨粗鬆症、悪性腫瘍、精神疾患などの非感染性疾患のリスク要因となるとされている⁵⁻⁷⁾。このように若い女性の痩身願望は、次の世代にまで影響を与えるため、問題が大きいと言える。

女性アスリートでも「利用可能エネルギー不足」によって多くの疾病リスクが発生することが知られている。その中でも「無月経」、「骨粗鬆症」の出現率が高く、これら3つの症状をまとめて三主徴(FAT: Female Athlete Triad)と呼び、特に問題視されてきた。アスリート時代の三主徴の発症は、競技特性が大きく関与していると考えられていた時代があり、中でも発症率が高いと言われているのが審美系競技の女性アスリートである。審美系競技とは、体操や新体操、フィギュアスケートなどを指し、選手自身が表現体であるため、「容姿」が採点に大きな影響を及ぼす競技である。そのため選手たちはより美しく、華麗に見せるために食事制限や過度な運動によって減量を行う。また、減量の目的は見た目だけではなく、審美系競技の運動

条件にあるジャンプ、ターン、バランスといった運動の回復において、過体重が足首や腰、膝などに障害をもたらす原因にもなり得るほか、演技においてのスピード感もなくなるため、それらを防ぐ目的もある⁸⁾。審美系のスポーツは、このような競技特性によって、利用可能エネルギーが不足し、無月経や疲労骨折の割合が、一般女性や他競技と比較して高いことが報告されてきた⁹⁻¹²⁾。しかしながら、2018年に相対的エネルギー不足の考え方が提唱され¹³⁾、摂食障害や飢餓と言った状態でなくても、エネルギー不足が起こると、生体に多くの負の影響をもたらすとされ¹³⁾、女性アスリートのみならず、男子アスリートも含めた全般に影響を及ぼすことが提言された¹⁴⁾。このように相対的エネルギー不足により起こり得る疾患は数多く存在し、短期的・長期的な影響を考えると、短期的な課題として、パフォーマンスの急激な低下や、怪我の増加(疲労骨折)、免疫力の低下(エネルギー不足による免疫抑制)、月経異常、精神的ストレス・摂食障害の併発など、選手生命を脅かす可能性が高くなる。長期的な課題としては、骨粗鬆症、骨密度の低下、不妊・妊娠トラブル、精神疾患の慢性化などが考えられ、引退後の生活にも影響を及ぼす可能性がある。

しかしながら、選手時代の身体への酷使が、引退後の生活に影響を与えているかを確認した報告は、筆者の知る限りほとんどない。そこで、本研究では、審美系の女性アスリートに着目し、現役時代の食事制限や無月経が、引退後の生活に及ぼす影響について、アンケート調査から探ることを目的とした。

2. 研究方法

2-1 調査対象者

過去に新体操やバレエなどの審美系競技を経験し、すでに引退している女性を対象とした。

2-2 調査期間と調査方法

調査期間は2021年5月31日から2021年6月30日で、調査方法はGoogle Formを用い、機縁法によって拡散させ、同意を得られた者のみ回答可能となるように設定した。

2-3 調査内容

調査対象者の①基本情報や②引退後の現在と現役時代のBMI値、③現役中の減量に関する事項、④月経に関する事項、⑤ストレスに関する事項、⑥骨に関する事項、を含めた、計36項目の質問を行った。

① **基本情報**：年齢および現役時代に行っていたスポーツとその運動歴、1週間の運動時間(運動量)など、対象者を把握するための基本的な情報について質問を行った。

② **現役時代と引退後(現在)のBMIについて**：初経時のBMIを覚えているか質問をし、「覚えている」と回答した者には、初経時の、身長とBMI値を尋ねた。

また現在の身長とBMI値は、全員に回答を求めた。BMI値については計算式を示し、被検者自ら計算して回答してもらった。BMI値の評価は日本肥満学会の肥満度分類を参考にし、18.5 kg/m²未満を「低体重(やせ)」、18.5 kg/m²以上~25 kg/m²未満を「普通体重」とした。

③ **現役中の減量に関する事項について**：現役中の減量経験の有無について質問し、「ある」と回答した者には、減量の時期とその理由について「現役中常日頃・自分が太ったと感じたとき・第3者にやせるように言われたとき・試合前・その他」の5項目から複数回答で選択してもらい、「その他」を選択した場合は、その内容を記載してもらった。次に、減量手法については「食べる量を全体的に減らす・炭水化物を摂取しない・野菜中心の食生活にする・お菓子、ジュースなどは摂取しない・半身浴をする・脂質を減らす・食物繊維の多いものから食べる・練習時間以外にも運動をする・量の軽い、エネルギーの低いものを食べる・サプリメントをとる・たんぱく質を減らす・その他」の12項目から複数選択可として、当てはまる手法について選択してもらった。「その他」を選択した場合はその手法について記述してもらった。

④ **月経に関する事項について**：月経の初来は何歳であったか、月経周期は正常・不順のどちらだったか質問をし、「不順」と回答した場合は、具体的な月経異常の症状についてその状態の説明を加えた以下7項目の選択方式で、複数回答可として選択してもらった。

「無月経;3か月以上月経が停止する」、「過少月経;出血量が異常に少ない」、「過短月経;出血日数が2日以内」、「希発月経;39日以上3か月未満で初来する」、「過多月経;出血量が異常に多い」、「過長月経;出血日数が8日以上」、「頻発月経;24日以内で初来する」。次に全員に対して現在の月経周期について正常か不順か質問をし、「不順」と回答した場合は、上記と同様の質問を行った。また全員に対して、ご子息・ご息女の有無について質問を行い、「いる」と回答した場合、出産について、「安産」か「難産」かの質問を行った。「難産」と回答した者については、「早産・前期破水・過期妊娠・微弱陣痛・骨盤位分娩・臍帯異常・胎児機能不全・帝王切開・その他」の9項目から該当する症状を選んでもらった。その他の場合は自由記述とした。

⑤ **ストレスに関する事項について**：月経異常を発症するアスリートの中には、精神的なストレスが原因となる場合もある。そこで、現役時代にストレスを感じていたか「かなり感じていた・まあまあ感じていた・時々感じていた・あまり感じていない・まったく感じていない」の5段階から選んで回答してもらった。「あまり感じていない」と回答した者以外は、ストレスの原因について「食事制限・ハードな練習・周りからの期

待やプレッシャー・月経異常や月経が来ないことに対する不安・その他」の5項目から複数選択可として選択してもらい、その他の場合は、自由記述とした。

⑥ 骨に関する事項について：次に、現役時代の骨折経験の有無について質問を行い、「ある」と回答した者には、その種類を「外傷性骨折・病的骨折・疲労骨折・その他」の4項目から選んでもらい、その他の場合はその種類を記載してもらった。このうち、「疲労骨折」を選択した者のみ、骨折の回数について質問を行った。次に、骨折の経験が「ない」者も含めて、自身の骨密度を知っているか尋ね、「知っている」と回答した者については、「正常・やや低値・低値・やや高値・高値」の5段階のどこに当てはまるかを選択してもらった。また全員に対して過去に骨粗鬆症という診断が下がったことがあるか尋ね、現役時代の疲労骨折の有無との関連性を探った。

2-4 分析

統計処理は、エクセル統計 Ver9.0 を用いた。2群間の比較は、 χ^2 乗検定、BMI 値、年齢のような数値の場合は Student's *t* test とし、疲労骨折の回数はマンホイットニーの U 検定を用いた。また、3群以上の比較には、Bonferroni の多重比較検定を用いた。

2-5 倫理的配慮

調査は、個人が特定されない様に無記名とし、研究内容について同意が得られた者のみ、回答へ進むように設定を行った。

3. 結果

3-1 基本情報

① 回答者数

機縁法による回答者数は95名であった。年代の内訳は10代が16名、20代が51名、30代が17名、40代が5名、50代が6名で、年代別の比較には、30歳未満68名および30歳以上27名で検討することとした。

② 経験してきた競技種目（複数回答可）

被検者が経験してきた競技種目は、新体操 92名 (96.8%)、パレエ 16名 (16.8%)、モダンダンス 3名 (3.2%)、器械体操 2名 (2.1%)、バトントワリング 1名 (1.1%)、バスケットボール 1名 (1.1%) であった。スポーツにおける早期専門化と早期多様化については過去 20 年間で論争となっている¹⁵⁾。「早期専門化」とは、12歳までに1つの主要スポーツに年間を通して集中的に参加することを言うが^{16),17)}、早期専門化は、エリートとしてのパフォーマンスに必要ではなく、生理的、心理的、社会的リスクの可能性があるため、避けるべきであるという意見もみられる¹⁸⁾。しかし、体操やフィギュアスケートなどの美的感覚を刺激するスポーツは例外として挙げられることが多く、早期の集中的なトレーニングが、青年期後期のピークパフォーマンスに有利であると考えられている^{19),20)}。

植松 (2021) によると、新体操、トランポリン、エアロビック競技、アクロ体操などについてもユースアスリートたちが早期から国際大会にて高度な演技を披露しており、これらの体操系種目は、ユース期から多様化したトレーニングが要求される代表的な種目である²¹⁾としている。これらのことから、新体操は、「早期専門化」が重要になる種目と捉えることもできる。一方で、新体操は、「よりつま先が綺麗に伸びるように」や、「よりジャンプが綺麗に飛べるように」、「筋力や持久力を養うために」という理由から、他の競技を掛け持ちする場合も少なくないと言った話を聞く。このように体操競技関連の早期専門化や早期多様化の良し悪しについては、一致した見解は得られておらず、コーチや選手の考えが、他競技との掛け持ちを行うか否かを決めている可能性が高い。本研究対象者の2割は他競技との掛け持ちを行っていることが明らかとなった。

③ 現役年数と運動量

現役年数と、現役時代の一週間当たりの運動量 (時間) について質問を行った結果、現役年数の平均は 12.2 ± 3.2 年で、一週間当たりの平均運動量は 27.8 ± 10.9 時間であった (表 1)。一週間当たりの平均運動量から一日当たりの運動量を算出すると、約 4 時間の運動を毎日行っていることとなり、比較的、運動量の高い集団であることがわかる。次に、年代別で比較したが、現役年数および運動量に有意な差は見られなかった。

3-2 初経時 BMI と現在の BMI について

① 初経時の BMI

まず、初経時の身長や体重を覚えているか確認したところ、53名 (55.8%) が覚えていると回答した (表 1)。覚えている回答者に、計算式を示し、BMI を算出してもらったところ、全体の初経時 BMI の平均は $18.3 \pm 1.7 \text{ kg/m}^2$ で「低体重 (やせ)」に属していたことが明らかとなった。また年代別では、30歳未満は 36名 (52.9%) が回答し、平均が $18.6 \pm 1.7 \text{ kg/m}^2$ で「普通体重」に属し、30歳以上では 17名 (63.0%) が回答し、平均 $17.8 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ で「低体重 (やせ)」に属していたことが明らかとなった (表 1)。次に年代別の2群間の比較を行ったところ、BMI のカテゴリーは、30歳未満が「普通体重」、30歳以上は「低体重 (やせ)」で異なっていたが、BMI 値には、有意な差は認められなかった (表 1)。

② 引退後 (現在) の BMI

引退後 (現在) の BMI については、全体で 81名 (85.3%) が回答し、平均 $19.8 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$ で「普通体重」に属し、初経時と比較して、BMI 値が有意に高くなっていることが明らかとなった (表 1)。また、初経時の BMI を回答した 53名について、現在の BMI と比較した結果、同様に、現在において有意に BMI が増加していた (初経時 BMI $18.3 \pm 1.7 \text{ kg/m}^2$ VS 引退後 (現

在) BMI $19.8 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$; $p < 0.01$)。

次に年代別に比較をしてみると、30歳未満では57名(83.8%)が回答し、平均BMIが $20.0 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$ 、30歳以上で24名(88.9%)が回答し、平均BMIが $19.3 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ で、年代別の有意な差は見られなかった。それぞれの年代別に初経時のBMIと比較した結果、どちらも引退後(現在)が有意に高くなっていた(表1)。

表1. 基本情報および初経BMIおよび引退後BMI

回答者数	全体	30歳未満	30歳以上	P
現役年数と運動量				
回答者数	n=95	n=68	n=27	
現役年数	12.2±3.2	12.5±0.4	11.5±0.7	0.19
1週間の運動時間	27.8±10.9	27.5±1.8	28.6±1.3	0.68
初経(現役)BMI				
回答者数	n=53	n=36	n=17	
平均BMI	18.3±1.7	18.6±1.7	17.8±1.8	0.11
「低体重(やせ)」人数(%)	28 (52.8)	16 (44.4)	12 (70.6)	0.08
「普通体重」人数(%)	25 (47.2)	20 (55.5)	5 (29.4)	
引退後(現在)BMI				
回答者数	n=81	n=57	n=24	
平均BMI	19.8±1.6 ^{aa}	20.0±1.5 ^{aa}	19.3±1.8 ^a	0.07
「低体重(やせ)」人数(%)	14 ^{aa} (17.3%)	8 ^{aa} (14.0)	6 ^{aa} (25.0)	0.23
「普通体重」人数(%)	67 ^{aa} (82.7)	49 ^{aa} (86.0)	18 ^{aa} (75.0)	

P: 年代別 30歳未満VS30歳以上
ap<0.05, aap<0.01は各群の初経(現役)BMI VS 引退後(現在)BMI

③ 初経時のBMIカテゴリー別による比較

初経時のBMIを回答した53名について、初経時のBMIカテゴリーが「低体重(やせ)」か「普通体重」かによって、引退後(現在)のBMIに差があるか検討した。

その結果、初経時に「低体重(やせ)」に属した28名の現在のBMIの平均値は $19.1 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ で、初経時に「普通体重」に属した25名の現在のBMI値は $20.3 \pm 1.5 \text{ kg/m}^2$ となっており、初経時に「普通体重」に属したの方が、現在のBMI値も有意に高かった(図1;中央)。そこで、初経時のBMI値と現在のBMI値の差を算出してみると、初経時に「低体重(やせ)」に属していた群が、初経時に「普通体重」に属していた群よりも、有意にBMI値が増加していることが明らかとなった(図1;右)。

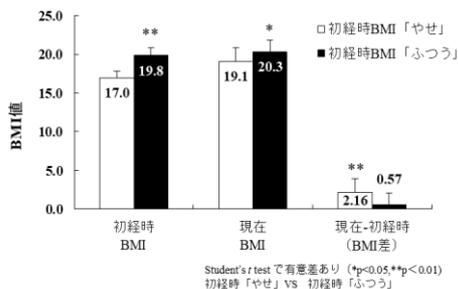


図1. 初経時のBMIカテゴリー別による比較

このことより、初経時に「低体重(やせ)」に属していた者も、現役を引退した現在は体重が増えており、「競技上」の美しさを維持する上で体形をキープしていたことが明らかとなった。

3-3 減量について

① 現役中のダイエット経験の有無とその要因

「現役中に減量経験はありますか」という問いに対し、「はい」と回答した者が、全体で84名(88.4%)と高い割合を示した。また、減量を行った時期や理由について、複数回答可として選択してもらったところ、「現役中常日頃」が48名(51.2%)と最も高く、続いて「自分が太ったと感じたとき」36名(38.3%)、「第三者にやせるように言われたとき」33名(35.1%)で、「試合前」に減量するとした者は19名(20.0%)で最も低かった。これらの回答を、多重比較で検討した結果、「現役時代常日頃」、「自分が太ったと感じたとき」と「試合前」の間に有意な差が見られた。次に、年代別で比較した結果、30歳以上の回答率が高かったのが「現役中常日頃」で、30歳未満の回答率が高かったのは「自分が太ったと感じたとき」であった(表2)。また初経BMIカテゴリー別に比較した結果、有意な差が見られたのは、「第三者にやせるように言われたとき」で、初経BMIが「低体重(やせ)」に属するの方が、有意に高い回答率であった(表2)。新体操は、芸術とスポーツのバランスが取れた美的競技であり²²⁾、国際体操連盟によって定められたパフォーマンス評価システム(Code of Point : CoP)がある。CoPは、オリンピックサイクルの終了時に新体操技術委員会によって改訂される²³⁾。つまり、新体操におけるパフォーマンスの進化は、この採点方法に左右されている²⁴⁾。2022年に示された最新の採点基準前は、難易度重視に評価が傾いており、芸術性が失われていた。この点について、柏原(2010)は、現在の新体操において“勝てる競技”と、“芸術性の高い競技”には極めて大きな溝があり、新体操から芸術性が失われつつある。新体操の芸術性を競技の本質としてみたときに、新体操の演技プログラムが全体として物語性や作品性をもつことを目指すべきだ²⁵⁾と指摘している。また、Freire-Maceiras(2025)は、実際に、最近では、単位時間あたりに実行される難易度数を増やすことでパフォーマンスを最大化する傾向にあり、ルーティンに複雑な技を多く取り入れることは、最終的な得点の向上につながる一方で全体のバランスを崩す可能性もあると指摘している²³⁾。このように高得点を狙う選手にとって、美しさだけではなく、技術面を鍛えることは重要な要因となっている。つまり、新体操は、その時の採点に求められる要素によって、選手たちのトレーニング手法が変化すると言える。これらのことを踏まえ、再度、減量目的の年代別の比較に着目すると、「現役

中常日頃」自身の体型と向き合い、美しいとされる痩身を目指していた時代から、審美系競技の「美」に対する評価の変化が、30歳以上と30歳未満の結果に大きく影響を与えた可能性が示唆された。つまり審査の評価が、大きく、新体操選手の痩身に影響を与えるとされる。よって技術面の採点が高い近年では、美しさよりも技を磨くことを重要視するため、筋力が必要となり、筋量の増加が体重増加を導き、BMI値に影響を与えたと考えられた。

これらのことから、30歳以上よりも、30歳未満で自分が太ったと感じる場面が多くなり、「自分が太ったと感じたとき」に減量すると選択した者が有意に増えた可能性が推察された。

次に初経BMIのカテゴリー別に比較した結果では、「第3者に言われたとき」が、初経BMI「低体重(やせ)」群で有意に多く回答していた。つまり、本人の意思ではなく、競技者として言われたから従ったという点や、明確な目的があるという点から、近年の20代女性に起こっている痩身願望による「低体重(やせ)」とは大きく異なることが示唆された。

② 現役中の具体的な減量方法

次に、現役中の具体的な減量方法について質問した結果、全体で最も回答が多かったのが、「食べる量を全体的に減らす」で74名(89.2%)が選択した(表2)。続いて、「練習時間以外にも運動をする」が49名(59.0%)、「お菓子、ジュースなどは摂取しない」

が48名(57.8%)、「炭水化物を摂取しない」が41名(49.4%)と続いた。

次に年代別の比較では、「練習時間以外に運動をする」の項目が30歳以上で有意に多く選択されていた(表2)。この結果は、現在の様なオーバートレーニングの科学的根拠がまだ一般に浸透されていなかった時代の影響と言える。さらに30歳以上で「練習時間以外に運動をする」と回答した者のうち、90.5%が「食べる量を全体的に減らす」も選択しており、近年問題視されている相対的エネルギー不足を引き起こしていた可能性が示唆された。

3-4 月経への影響について

① 初経について

初経の時期に関する質問については、本研究対象者の90名(94.7%)が現役中に初経が来ており、引退後もまだ初経が来ていない者は1名のみであった(表3)。

次に、初経時の年齢は、平均で14.4±2.0歳で、これは、能瀬(2015)らが行った審美系競技者の初経年齢平均、14.5±2.0歳²⁶⁾とほぼ一致した。一般女性の初経年齢平均は約12歳であることから、審美系競技者の初経は、2年ほど遅れてくることが明らかとなった。また、初経年齢について、年代別および初経BMIカテゴリー別の比較も行ったが、どちらも有意な差は見られなかった(表3)。

次に、初経時のBMIと初経年齢に相関があるか検討した結果、初経時BMIと初経年齢に相関性は見られな

表2. 減量経験の有無およびその理由と手法

質問内容	全体 人数(%)	30歳未満 人数(%)	30歳以上 人数(%)	P*1	初経BMI「低体重(やせ)」 人数(%)	初経BMI「普通体重」 人数(%)	P*2
減量経験がある	n=95	n=68	n=27		n=28	n=25	
はい	84 (88.4)	60 (88.2)	24 (88.9)	0.93	24 (85.7)	22 (88.0)	0.81
いいえ	11 (11.6)	8 (11.8)	3 (11.1)		4 (14.3)	3 (12.0)	
減量時期と理由	n=84	n=60	n=24		n=24	n=22	
現役中常日頃	48 (51.2) ^a	31 (46.3) ^a	17 (63.0) ^a	0.03*	14 (50.0)	12 (48.0)	0.80
自分が太ったと感じたとき	36 (38.3) ^a	33 (49.2) ^a	6 (22.2) ^b	0.04*	9 (32.1)	12 (48.0)	0.20
第3者にやせるように言われたとき	33 (35.1) ^{a,b}	26 (38.8) ^{a,b}	6 (22.2) ^b	0.24	13 (46.4)	5 (20.0)	0.03*
試合前	19 (20.0) ^b	15 (22.4) ^b	5 (18.5) ^b	0.90	5 (17.9)	6 (24.0)	0.61
減量手法	n=84	n=60	n=24		n=24	n=22	
食べる量を全体的に減らす	74 (89.2) ^a	52 (77.6) ^a	22 (81.5) ^a	0.60	22 (78.6) ^a	21 (84.0) ^a	0.60
炭水化物を摂取しない	41 (49.4) ^b	32 (47.8) ^b	9 (33.3) ^{b,c,d}	0.22	11 (39.3) ^{a,b}	12 (48.0) ^{b,c}	0.56
野菜中心の食生活にする	25 (30.1) ^{b,c}	15 (22.4) ^{c,d}	10 (37.0) ^{b,d}	0.13	9 (32.1) ^{b,c}	7 (28.0) ^{b,c}	0.69
お菓子、ジュースなどは摂取しない	48 (57.8) ^{b,d}	37 (55.2) ^{a,b}	11 (40.7) ^b	0.23	11 (39.3) ^{a,b}	12 (42.9) ^{b,c}	0.56
半身浴をする	33 (39.8) ^{b,c,d}	27 (40.3) ^{b,c}	6 (22.2) ^{b,c,d}	0.11	11 (39.3) ^{b,c}	8 (32.0) ^{b,c}	0.51
脂質を減らす	12 (14.5) ^{c,e}	7 (10.5) ^d	5 (18.5) ^{b,c,d}	0.28	4 (14.3) ^{b,c}	3 (12.0) ^{c,d}	0.78
食物繊維の多いものから食べる	13 (15.7) ^{c,e}	11 (16.4) ^{c,d}	2 (7.4) ^{b,c,d}	0.26	6 (21.4) ^{b,c}	3 (12.0) ^{b,c,d}	0.33
練習時間以外にも運動をする	49 (59.0) ^{b,d}	30 (44.8) ^{b,c}	19 (70.4) ^a	0.02*	15 (53.6) ^{a,b}	11 (44.0) ^{a,b}	0.39
量の軽い、エネルギーの低いものを食べる	2 (2.4) ^e	2 (3.0) ^{c,d}	0 (0.0) ^d	0.37	0 (0.0) ^c	0 (0.0) ^d	N.D.
サプリメントをとる	7 (8.4) ^e	5 (7.5) ^{c,d}	2 (7.4) ^{b,c,d}	0.99	1 (3.75) ^{b,c}	3 (12.0) ^{b,c,d}	0.25
たんぱく質を減らす	1 (1.2) ^e	0 (0.0) ^{c,d}	1 (3.7) ^{c,d}	0.11	1 (3.75) ^c	0 (0.0) ^{b,c,d}	0.33

*1 χ^2 二乗検定 30歳未満 VS 30歳以上, *2 χ^2 二乗検定 初経BMI「低体重(やせ)」 VS 初経BMI「普通体重」

各列(群)の「減量時期と理由および減量手法」のカテゴリーの中でBonferroniの多重検定。異なるアルファベット明記間で有意な差あり(p<0.05)。表記無は全て有意な差なし。N.D.: Not Data: 数値が同じで評価できない場合および、対象の数が少なく評価できない場合。

かった ($r=0.01$)。松田 (2017) は、初経の遅延に関して、初経については BMI が 18.6 前後を超える時期が臨界期であり、成長ピークから BMI の閾値に到達するのに時間がかかれば初経が遅れることになる²⁷⁾と述べている。つまり、初経時の BMI が低いほど初経年齢が遅くなるというよりも、審美系競技者は成長ピークを迎えてからも、日々の体型管理によって、BMI が上昇しづらいため、初経年齢が遅くなると推察された。

② 現役時代の月経について

現役時代の月経の周期について質問したところ、全体の 54 名 (60.0%) が現役時代に「月経不順」であったと回答した (表 3)。次に、年代別で見ると 30 歳未満では、42 名 (64.6%)、30 歳以上は 12 名 (48.0%) が「月経不順」であったと回答し、年代間での有意な差は見られなかった (表 3)。また、初経時の BMI カテゴリー別では、「低体重(やせ)」では 15 名 (57.7%)、「普通体重」では 14 名 (60.9%) が「月経不順」であったと回答しており、それぞれの群間に、有意な差は見られなかった。これらの結果から、年代や初経 BMI が月経不順に影響している可能性は低く、審美系競技を行っている約半数のアスリートが月経不順を経験していることが明らかとなった (表 3)。

③ 現役時の具体的な月経異常の症状

月経周期が「不順」と回答した 54 名に、具体的な月経異常の症状について、3 か月以上月経が停止する「無月経」、出血量が異常に少ない「過少月経」、出血日数が 2 日以内の「過短月経」、39 日以上 3 か月未満で初来する「希発月経」、出血量が異常に多い「過多月経」、出血日数が 8 日以上の「過長月経」、24 日以内で初来する「頻発月経」の 7 項目から選択してもらった。その結果、33 名 (62.3%) が「無月経」と回答し

た (表 3)。年代別で見ると、「無月経」と回答した者は 30 歳未満で 23 名 (54.8%)、30 歳以上で 10 名 (83.3%) と、それぞれの群の選択項目の中でも最も多く選択され、他のすべての項目との間に有意な差が見られた (表 3)。同様に、初経時の BMI カテゴリー別でも、「低体重(やせ)」は 12 名 (80.0%)、「普通体重」は、7 名 (53.9%) が「無月経」と回答し、それぞれの項目を多重比較した結果、「無月経」と「過少月経」が他の項目と比較して有意に多く回答されたことが明らかとなった。内閣府の男女共同参画白書(平成 30 年版)によると、審美系競技者の無月経頻度は 16.7%と報告されているが、能瀬 (2015) らによる調査においては 34%だったと報告されており²⁶⁾、本研究では 95 名の対象者のうち、現役時に「無月経」だったと回答した者は 33 名で、全体の 34.7%となり、能瀬の結果と一致した。能瀬 (2015) は国内オリンピック選手を対象としており、本研究対象者もクラブチームに所属していた者の間で機縁法の拡散を行ってもらった。よって、回答者の中には現在クラブチームでコーチを行っている者もあり、オリンピックを目指すような比較的競技レベルの高い母集団であり、能瀬 (2015) の結果と近くなった可能性が示唆された。

④ 現在の月経状況について

次に、現役引退後の現在も月経周期が「不順」であると回答した者は、全体で 26 名 (27.7%) となり (表 4)、7 割が正常に回復していることが明らかとなった。年代別で見ると、30 歳未満では 22 名 (32.8%)、30 歳以上では 4 名 (14.8%) が現在も「月経不順」であると回答していたが、年代別の回答に有意な差は見られなかった (表 4)。次に、初経時の BMI カテゴリー別においても、「低体重(やせ)」と「普通体重」で

表 3. 初経および現役中の月経不順とその種類について

質問内容	全体 人数(%)	30歳未満 人数(%)	30歳以上 人数(%)	P*1	初経BMI「低体重(やせ)」 人数(%)	初経BMI「普通体重」 人数(%)	P*2
初経の有無	n=95	n=68	n=27		n=28	n=25	
ある(現役中)	90 (94.7)	65 (95.6)	25 (92.6)	0.81	26 (92.9)	23 (92.0)	0.91
ある(現役後)	4 (4.2)	2 (2.9)	2 (7.4)		2 (7.14)	2 (8.0)	
なし	1 (1.1)	1 (1.5)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
初経の年齢とBMI	n=53	n=36	n=17		n=28	n=25	
年齢	14.4±2.0	14.0±2.5	14.6±2.4	0.97	14.8±2.4	14.6±1.9	0.69
BMI	18.3±1.7	18.6±1.7	17.8±1.8	0.11	17.0±0.9	19.8±1.0	<0.01**
現役中の月経周期	n=90	n=65	n=25		n=26	n=23	
不順	54 (60.0)	42 (64.6)	12 (48.0)	0.15	15 (57.7)	14 (60.9)	0.82
正常	36 (40.0)	23 (5.4)	13 (52.0)		11 (42.3)	9 (39.1)	
現役時代の月経異常の種類について	n=54	n=42	n=12		n=15	n=14	
無月経	33 (62.3) ^a	23 (54.8) ^a	10 (83.3) ^a	0.08	12 (80.0) ^a	7 (53.9) ^a	0.09
過少月経	13 (24.5) ^b	10 (23.8) ^b	3 (25.0) ^b	0.93	5 (33.3) ^a	3 (23.1) ^a	0.47
過短月経	9 (17.0) ^b	9 (21.4) ^b	0 (0.0) ^b	0.08	4 (26.7) ^b	2 (15.4) ^b	0.41
希発月経	8 (15.1) ^b	8 (19.1) ^b	0 (0.0) ^b	0.10	1 (6.7) ^b	1 (7.7) ^b	0.96
過多月経	7 (13.2) ^b	6 (14.3) ^b	1 (8.3) ^b	0.59	2 (13.3) ^b	1 (7.7) ^b	0.58
過長月経	2 (3.8) ^b	2 (4.8) ^b	0 (0.0) ^b	0.44	2 (13.3) ^b	0 (0.0) ^b	0.16
頻発月経	3 (5.7) ^b	2 (4.8) ^b	1 (8.3) ^b	0.63	0 (0.0) ^b	1 (7.7) ^b	0.29
その他	2 (3.8) ^b	2 (4.8) ^b	0 (0.0) ^b	0.44	0 (0.0) ^b	0 (0.0) ^b	N.D.

*1. χ^2 二乗検定 30歳未満 VS 30歳以上、*2. χ^2 二乗検定 初経BMI「低体重(やせ)」VS 初経BMI「普通体重」各列(群)の「現役時代月経異常の種類について」の 카테고리の中でBonferroniの多重検定。異なるアルファベット間で有意な差あり($p<0.05$)。N.D.: Not Data : 数値が同じで評価できない場合および、対象の数が少なく評価できない場合。

有意差はなかった(表4)。また、現役時代と引退後(現在)の月経不順の有無について比較したところ、現役時代に月経不順であった53名中、32名(60.3%)が正常に回復し(以後「回復群」と記す)、21名(39.6%)が変わらず月経不順(以後「不順群」と記す)であると回答していた。次に、「回復群」と「不順群」で、初経時および現在のBMIを比較したところ、有意な差は見られなかった。

一般の思春期女性の無月経について甲村(2022)は、無月経患者の回復について、長期にフォローアップした21例の患者について、約10年後、月経が17例(81%)回復した¹⁾としている。また、甲村(2022)は月経回復の因子を検討すると、初経年齢が若いほど、受診までの無月経期間が短いほど回復しやすいという結果であった¹⁾ことを報告している。よって、現役を引退してから経過した時間が回復に影響する可能性を考え、「回復群」と「不順群」について、20歳以下の割合を比較した。その結果、「回復群」では18.8%、「不順群」は95.2%となり、「不順群」が有意に20代以下の回答数が多かった(p<0.01)。このことから、現役引退後の生活期間が長くなることで、月経不順から回復傾向になる可能性が示唆された。また、甲村(2022)は初経時の年齢が若いほど回復しやすい¹⁾と報告したが、本研究の対象者で確認をしたところ、「回復群」の平均初経年齢が14.29±1.78歳で最小値が10歳、中央値が14歳、最大値が19歳、次に「不順群」は平均初経年齢が14.57±2.11歳で、最小値10歳、中央値14

歳、最大値が18歳であり、初経年齢が低い方が完治しやすいという要因は、本研究対象者には当てはまらなかった。これは一般の痩身女性とアスリートによる痩身では、その原因や要因が異なることが影響したと言える。よって、審美系アスリートの現役時代の月経不順の回復は、現役引退後の生活期間の長・短が要因となる可能性が示唆された。

⑤ 現在の具体的な月経異常の症状

現役時代の月経異常の症状は、「無月経」が有意に多かったが、引退後の月経異常の具体的な症状に関しては、全体で「希発月経」と回答した者が9名(34.6%)と最も多かった(表4)。また、現役時代に最も発症率の高かった月経異常の症状である「無月経」と回答した者は、30歳未満で5名(22.7%)、30歳以上には選択した者はいなかった。

⑥ 現役・引退後(現在)の月経異常と出産経験の有無

出産経験のある22名(23.2%)の中で、現役時代に「無月経」であったと回答した者は、10名(45.5%)であった。

また、30歳以上で現役時代に「月経不順」のあった12名のうち、4名は出産の経験はなく、現在は月経異常の症状もなかった。このうち、子どもについて「いずれは欲しい」という項目に回答している者は1名のみであった。よって残りの3名は個人の人生選択の一つであると考えられた。

次に、出産した22名のうち4名(18.2%)は「難産」を選択しており(表4)、そのうち、3名は「帝王切開」

表4. 現在の月経異常の有無と妊娠・出産について

質問内容	全体 人数(%)	30歳未満 人数(%)	30歳以上 人数(%)	P*1	初経BMI「低体重(やせ)」 人数(%)	初経BMI「普通体重」 人数(%)	P*2
現在の月経周期	n=94	n=67	n=27		n=28	n=25	
不順	26 (27.7)	22 (32.8)	4 (14.8)	0.08	5 (17.9)	6 (24.0)	0.58
正常	68 (72.3)	45 (67.2)	23 (85.2)		23 (82.1)	19 (76.0)	
現在の月経異常の種類について	n=26	n=22	n=4		n=5	n=6	
無月経	5 (19.2) ^{a,b}	5 (22.7)	0 (0.0)	0.29	0 (0.0)	3 (50.0)	0.06
過少月経	3 (11.5) ^{a,b}	3 (13.6)	0 (0.0)	0.43	0 (0.0)	2 (33.3)	0.15
過短月経	3 (11.5) ^{a,b}	3 (13.6)	0 (0.0)	0.43	0 (0.0)	2 (33.3)	0.15
希発月経	9 (34.6) ^a	7 (31.8)	2 (50.0)	0.48	2 (40.0)	1 (16.7)	0.39
過多月経	5 (19.2) ^{a,b}	3 (13.6)	2 (50.0)	0.09	1 (20.0)	0 (0.0)	0.25
過長月経	1 (3.8) ^{a,b}	1 (4.5)	0 (0.0)	0.66	0 (0.0)	0 (0.0)	N.D.
頻発月経	0 (0.0) ^b	0 (0.0)	0 (0.0)	N.D.	0 (0.0)	0 (0.0)	N.D.
月経困難症	5 (19.2) ^{a,b}	5 (22.7)	0 (0.0)	0.29	0 (0.0)	2 (33.3)	0.15
その他	4 (15.4) ^{a,b}	4 (18.2)	0 (0.0)	0.35	2 (40.0)	0 (0.0)	0.09
子どもの有無	n=26	n=68	n=27		n=28	n=25	
いる	22 (23.2)	1 (1.50)	21 (77.8)		10 (35.7)	3 (12.0)	
いない	44 (46.3)	40 (58.8)	4 (14.8)	<0.01**	7 (25.0)	13 (52.0)	0.06
いずれ欲しい	29 (30.5)	27 (39.7)	2 (7.4)		11 (39.3)	9 (36.0)	
出産について	n=22	n=1	n=21		n=10	n=3	
安産	18 (81.8)	1 (100.0)	17 (81.0)	0.37	7 (70.0)	3 (100)	0.28
早産	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	N.D.	0 (0.0)	0 (0.0)	N.D.
難産	4 (18.2)	0 (0.0)	4 (19.0)	0.63	3 (30.0)	0 (0.0)	0.28

*1 χ^2 二乗検定 30歳未満 VS 30歳以上, *2 χ^2 二乗検定 初経BMI「低体重(やせ)」 VS 初経BMI「普通体重」
各列(群)の「現在の月経異常の種類について」のカテゴリの中でBonferroniの多重検定。異なるアルファベット間で有意な差あり(p<0.05)。表記無しは全て有意差なし
N.D.; Not Data : 数値が同じで評価できない場合および、対象の数が少なく評価できない場合。

を選択していた。瘦身願望の強い若い女性の課題点として、帝王切開になる確率が高く、低体重（2,500g未満）児を出産するリスクが上がる事が挙げられている。そこで、「帝王切開」となった3名について、三主徴でもある「疲労骨折」や「無月経」の有無、月経と関連のある「BMI」と「ストレス」に関する回答を表5に示した。各々をA,B,Cとして、分析する。その結果、Aは、現役時代「無月経」を発症し、現在も「無月経」であり、現役時代には「疲労骨折」を複数回経験しており、三主徴の影響が引退後も続いているケースであることが明らかとなった。さらにAは、現役時代に摂食障害とうつ病を併発しており、審美系競技が心身に負の影響を及ぼした非常に重いケースであることが明らかとなった。続いて、Bは、「疲労骨折」の経験はないが、現役時代、「無月経」を発症しており、現在も「揮発月経」があるとしていた。また、10年間子どもを授かれなかったと回答していることから、こちらも審美系競技の影響が現れているケースと言える。最後にCは、現役時代も現在も月経に異常は認められておらず、初経年齢が平均より5年遅れてはいるが、低体重が影響した帝王切開とは異なる可能性も示唆された。しかしながら、3名が一致している結果がストレスで、3名とも現役時代に非常に強いストレス抱えていたことが分かる。AおよびBは、視床下部性の無月経を発症した可能性も考えられる。これらのことから、22名中、2名（9.1%）が現役時代の過酷な環境が引退後の生活にも影響を与えたと考えられた。また、本研究の限界として、日本人女性の一般的な出産平均年齢である31歳以上の年代のデータ数が少なく、個別の評価はできるが、全体として統計的な影響の有無については、さらにデータを重ねていく必要がある。

表5. 帝王切開3名と3主徴の関係

対象者	疲労骨折回数	現役時代				現在			
		初経回数	初経BMI判定	月経異常	ストレス	現在のBMI判定	月経異常		
A	0	複数回	16	やせ	無月経	かなり強い	食事制限 ハード練習	ふつ	無月経
B	x	-	15	やせ	無月経	かなり強い	ハード練習	ふつ	希発月経
C	x	-	19	やせ	-	かなり強い	食事制限 ハード練習	ふつ	-

3-5 骨への影響について

① 現役時代の骨折の状況

現役時代の骨折の有無について尋ねたところ、全体で34名（35.8%）が骨折を経験したことがあると回答した（表6）。また年代別では30歳未満で28名（41.2%）、30歳以上で6名（22.2%）、初経BMIカテゴリー別では、初経BMI「低体重（やせ）」が7名（25.0%）、初経BMI「普通体重」が12名（48.0%）、骨折を経験していた（表6）。年代別、初経BMIカテゴリー別で比較した結果、どちらも有意な差は得られなかった（表6）。しかしながら割合の開きは大きく、その要因として、3-2の①に示した様に、30歳未満の初経時BMI別カテゴリーが「普通体重」で、30歳以上の初経時BMI別カテゴリーが「低体重（やせ）」に属していることや、初経時BMIカテゴリー別でも、「普通体重」に属する方が骨折の割合が多いことから、体重による負荷が骨折の要因になった可能性が推察された。

② 具体的な骨折の種類

次に、骨折の経験がある34名に、具体的に経験した骨折の種類について複数回答可で質問した結果、全体で「外傷性骨折」と回答した者が21名（61.8%）、三主徴との関係性が示唆されている「疲労骨折」と回答した者が20名（58.9%）であった（表6）。このうち、どちらも経験したことがある者は7名（20.6%）であ

表6. 現役時代の骨折状況と現在の骨密度について

質問内容	全体 人数(%)	30歳未満 人数(%)	30歳以上 人数(%)	P*1	初経BMI「低体重(やせ)」 人数(%)	初経BMI「普通体重」 人数(%)	P*2
現役時代骨折の有無	n=95	n=68	n=27		n=28	n=25	
ある	34(35.8)	28(41.2)	6(22.2)	0.08	7(25.0)	12(48.0)	0.08
ない	61(64.2)	40(58.8)	21(77.8)		21(75.0)	13(52.0)	
骨折の種類	n=34	n=28	n=6		n=7	n=12	
外傷性	21(61.8)	16(57.1)	4(66.7)	0.67	3(42.9)	7(58.3)	0.51
疲労	20(58.9)	18(64.3)	2(33.3)	0.16	4(57.1)	8(66.7)	0.68
その他	1(2.9)	1(3.6)	0(0.0)	0.64	1(14.3)	1(8.3)	0.68
疲労骨折の回数	n=20	n=18	n=2		n=7	n=12	
平均回数	2.09±1.2	1.94±1.06	3.00±2.00	0.16	2.14±2.03	1.58±0.79	0.4
骨密度の認知	n=95	n=68	n=27		n=28	n=25	
知っている	12(12.6)	6(8.8)	6(22.2)	0.08	3(10.7)	4(16.0)	0.57
知らない	83(87.4)	62(91.2)	21(77.8)		25(89.3)	21(84.0)	
骨粗鬆症と診断されたことがあるか	n=95	n=68	n=27		n=28	n=25	
ある	7(7.4)	3(4.4)	4(14.8)	0.08	2(7.1)	1(4.0)	0.62
ない	88(92.6)	65(95.6)	23(85.2)		26(92.9)	24(96.0)	

*1 χ^2 二乗検定 30歳未満 VS 30歳以上, *2 χ^2 二乗検定 初経BMI「低体重(やせ)」VS 初経BMI「普通体重」

った。その他は「剥離骨折」が1名(2.9%)となった(表6)。次に、年代別および初経BMIカテゴリー別で比較した結果、有意な差は見られなかった。また、疲労骨折回数の平均は、全体で 2.09 ± 1.2 回であり、年代別、初経BMIカテゴリー別に有意な差は見られなかった。

近年、「疲労骨折」や「骨ストレス障害」のリスク要因は「無月経」に限定されず、「月経異常」でそのリスクが上がることを示唆されている^{28),29)}。そこで、本研究対象者について、現役時代に「疲労骨折」を経験した20名の「月経異常」の有無と「無月経」の有無について検討した。その結果、疲労骨折を経験した20名のうち、現役時代「月経異常」が確認された者は13名(68.4%)と、かなり高い割合を示した。また、「無月経」を併発していた者は10名で、疲労骨折者の約半分が「無月経」を経験していることが明らかとなった。松田(2017)は、無月経に関わらず、「エネルギー不足があると骨粗鬆症になる」で、すでに二主徴になっていると主張しており、相対的エネルギー不足の評価に主眼を置く必要がある²⁷⁾としている。そこで、現役時代に「月経異常」があった54名のうち「疲労骨折」経験の有無について割合を算出した。その結果、「月経異常」があり、疲労骨折の経験がある者は13名(24.1%)、疲労骨折経験がない者は41名(75.9%)となった。よって、本研究対象者は、月経異常が疲労骨折の誘発に関与している可能性がある者は、約2割であることがわかった。

③ 骨粗鬆症診断の有無

次に、骨粗鬆症の診断の有無と、現役時代に経験した骨折の種類について検討した結果、骨粗鬆症の診断を受けたことがある7名のうち、1名(Dと表記する)が、現役時代に「疲労骨折」を経験しており、さらに「無月経」を併発していた。しかし、Dは引退後(現在)に、月経不順はないと回答している。無月経が回復しても骨密度の回復は遅いことが報告されており¹⁴⁾、Dは20歳以下に属しているため、引退してからさほど時間が経っておらず、骨密度の回復まで至っていなかったと考えられた。次に、骨粗鬆症の診断が下り、現役時代「無月経」を経験した者はDを含め2名いた(Dではないもう一名をEと表記する)。Eは、50代で、引退後の月経不順もない。一般的に閉経を迎える前後から急激に骨密度が低下することは知られており、Eは、審美系競技の特徴的な弊害が大きく引退後に影響したかどうかは判断しにくいと考えられた。その他の5名は20代が2名、30代が2名、40代後半が1名であった。この5名は現役時代に「月経異常」は見られていなかったが、4名が「現役中常日頃」減量を行っていたと回答していた。また1名は、減量経験はないが、現役時代からBMIが17と低く、「相対的エネルギー不足」が引退後に影響を及ぼしている

可能性が示唆された。よって、引退後の骨密度低下や骨粗鬆症を防ぐためには、松田が述べている様に、相対的エネルギー不足を主眼として予防対策を行っていく必要があると考えられた。

④ 骨密度について

次に、自身の骨密度について知っているか尋ねたところ、全体で「知っている」と回答した者は12名(12.6%)であった(表6)。実際に骨密度を知っている人の中で、骨密度の数値が「正常」と回答した者は6名(50.0%)、「低値」が2名(16.7%)、「やや高値」が1名(8.3%)、「高値」が3名(25.0%)であった。また、骨密度が「高値」である者も、「低値」である者も、「疲労骨折」の経験があり、骨密度が「正常」である者でも5名(83.3%)は、現役時代に「月経不順」であったと回答している。この結果からも、引退後(現在)の「骨密度」に、現役時代の「月経異常」が影響している可能性は見出せなかった。その要因の一つとして、骨密度についてしっかりと把握している者が、全体の12.6%と非常に低かったことが影響していると言える。審美系競技を行うことで、身体に与える負の影響を理解している者が少ない可能性が推察された。

これらの結果より、「無月経」、「月経異常」が骨に影響を与えたというよりも、「エネルギー不足」が主となって、月経異常や、骨代謝に異常が起こっていると考えられた。実際に近年、エネルギー摂取不足が、骨吸収の亢進を促すことや、骨芽細胞の低下を引き起こす³⁰⁾ことが知られている。このことから、現役時代のエネルギー不足が様々な不調の引き金になっていると言える。また、いくつかの報告にも見られる様に、月経異常は比較的早めに回復するが、骨密度については簡単に回復しない現状にある。このことを多くのアスリートが理解し、成長期に自ら積極的にカルシウム、ビタミンD、ビタミンKといった骨の石灰化つまり骨の形成に関わる重要な栄養素を摂取する必要がある。そのためには、現役時代の栄養教育を充実させる必要があり、現役時代の栄養教育が、引退後の骨密度の把握や、ケアに努める行動に繋がると言える。

3-6 精神的ストレスについて

① 精神的ストレス

現役時代の精神的ストレスについて、「全く感じていなかった」、「あまり感じていなかった」、「ときどき感じていた」、「まあまあ感じていた」、「かなり強く感じていた」の5項目から評価してもらった。その結果、全体では、「まあまあ感じていた」、「かなり強く感じていた」が34名(35.8%)で同率であった。また、多重比較でも、「あまり感じていなかった」と「時々感じていた」との回答間に有意な差が見られた(表7)。次に年代別、BMIのカテゴリー別で比較した結果、どちらの回答にも有意な差は見られず、本

研究対象者の7割以上が、現役時代に強いストレスを感じていたことが示された。

② ストレスの原因について

現役時代、ストレスの原因となったと考えられる要因を複数回答で選択してもらった結果、全体で54名(65.9%)が「食事制限」、51名(62.2%)が「ハードな練習」と回答した(表7)。また、30歳未満でも30歳以上でも全体と同様に「食事制限」が最も多く回答され、続いて「ハードな練習」の回答数が多かった。この2つは、その他の項目である「月経異常や月経が来ないことに対する不安」、「周りからの期待やプレッシャー」、「人間関係」と比較して、有意に高い回答率であった(表7)。

次に、各項目を年代別で比較した結果、「月経異常や月経が来ないことが不安」と回答した者は、30歳未満で9名(15.3%)、30歳以上で回答者はおらず、30歳未満の方が「月経異常や月経が来ないことに対する不安」に、ストレスを、より感じている傾向にあることが明らかとなった(表7)。

これらのことより、審美系競技者の現役時代のストレスの大きな要因は、「食事制限」と「ハードな練習」であることが明らかとなった。このようにストレスの原因がはっきりしている一方で、競技性質そのものが、選手にとって強いストレスとなっており、このストレスから解放されるには、競技人生に終止符を打つ必要が出てくる。よって審美系競技者は、ストレスから解放されるという選択を考えることも、ストレスになる可能性が高いと言える。

次に、当初の予想では、「月経異常や月経が来ないことに対する不安」が現役時代にストレスになる者が多いのではないかと考えていたが、実際は全体で9名(11.0%)しか回答しておらず、「食事制限」や「ハードな練習」と比較すると有意に低い回答率であった。月経異常や無月経は、現役時代の選手にとって直接的

に、精神的ストレスの主要な要因となるものではないことが示唆された。

③ 無月経の種類と三主徴に関する理解について

次に、30歳未満の方が、「月経異常や無月経に対する不安」がストレスの原因であると答えている者が多い傾向にあったため、回答した9名について、「三主徴」と「無月経には種類がある」ことを知っているか質問したところ、三主徴という言葉を知っているか聞いたことがある」と回答した者は1名(11.1%)で、残り8名は「知らない」と回答した。また、無月経に種類があることを知っていた者は9名のうち、5名(62.5%)であり、三主徴の理解度と無月経の種類の理解度の間に有意な差が認められた($p < 0.05$)。

ここで、本研究対象者全体の三主徴の理解度について検討した結果、「内容まで言える」と回答した者は全体の5名(5.3%)であった。「聞いたことがある」と回答した者は全体の17名(17.9%)で、「いいえ」と回答した者が73名(76.8%)であった。ここで年代別で比較した結果、有意な差は見られなかった。

次に、無月経の種類について、全体の理解度を検討した結果、「知っている」と回答した者は30名(31.6%)、「知らない」と回答した者は65名(68.4%)であった。また、年代別で比較した結果、「知っている」と回答した者は、30歳以上で13名(48.1%)、30歳未満は17名(25%)で、30歳以上の方が「知っている」と回答していた($p < 0.05$)。

これらの結果より、三主徴という言葉を知っていることがあり、さらには内容まで理解している者は少なく、これだけ研究レベルで問題視されているにも関わらず、競技者自身がこのことを認識していないという実態が明らかとなった。また、現役時代に「月経異常や月経が無いことに対する不安」が精神的ストレスとなっていた者は、他の30歳未満の者よりも、「無月経の種類」に対する理解度が有意に高かった($P < 0.05$)。このこ

表7. ストレスの有無とその要因

質問内容	全体 人数(%)	30歳未満 人数(%)	30歳以上 人数(%)	P*1	初経BMI「低体重(やせ)」 人数(%)	初経BMI「普通体重」 人数(%)	P*2
ストレスの感じ方	n=95	n=68	n=27		n=28	n=25	
かなり感じていた	34 (35.8) ^a	22 (32.4) ^a	12 (44.4) ^a	0.27	13 (46.4) ^a	8 (32.0) ^a	0.28
まあまあ感じていた	34 (35.8) ^a	27 (39.7) ^a	7 (25.9) ^{a,b}	0.21	10 (35.7) ^{a,b}	7 (28.0) ^{a,b}	0.55
時々感じていた	14 (14.7) ^b	10 (14.7) ^b	4 (14.8) ^b	0.99	2 (7.1) ^{b,c}	6 (24.0) ^{a,b}	0.09
あまり感じていなかった	13 (13.7) ^b	9 (13.2) ^b	4 (14.8) ^b	0.84	3 (10.7) ^{b,c}	4 (16.0) ^{a,b}	0.57
まったく感じていなかった	0(0.0) ^b	0(0.0) ^b	0(0.0) ^b	N.D.	0(0.0) ^c	0(0.0) ^b	N.D.
ストレスの原因について	n=82	n=59	n=23		n=26	n=19	
食事制限	54 (65.9) ^a	39 (66.1) ^a	15 (65.2) ^a	0.94	17 (65.4) ^a	15 (78.9) ^a	0.32
ハードな練習	51 (62.2) ^a	37 (62.7) ^a	14 (60.9) ^a	0.88	19 (73.1) ^a	12 (63.2) ^a	0.48
周りからの期待やプレッシャー	7 (8.5) ^b	5 (8.5) ^b	2 (8.7) ^b	0.97	0 (0.0) ^b	2 (10.5) ^b	0.09
月経異常や月経が来ないことに対する不安	9 (11.0) ^b	9 (15.3) ^b	0 (0.0) ^b	0.05	4 (15.4) ^b	1 (5.3) ^b	0.29
その他	8 (9.8) ^b	5 (8.5) ^b	3 (13.0) ^b	0.53	1 (3.8) ^b	1 (5.3) ^b	0.82

*1 χ^2 二乗検定 30歳未満 VS 30歳以上, *2 χ^2 二乗検定 初経BMI「低体重(やせ)」 VS 初経BMI「普通体重」
各列(群)の「ストレスの感じ方およびストレスの原因について」の 카테고리の中で Bonferroni の多重検定。異なるアルファベット間で有意な差あり($p < 0.05$)。
N.D.; Not Data : 数値が同じで評価できない場合および、対象の数が少なく評価できない場合。

とから、知識があるからこそ月経異常や無月経に不安を感じ、それがストレスとなってしまったと捉えることができる。よって、競技者本人が、これらの負の要因を選手時代に学ぶということは、一つの不安要素になる可能性も考えられるが、知らずに過ごし、予防対策が遅れた場合、選手生命の危機や引退後の生活に影響を及ぼす可能性もある。よって、競技特性も踏まえた、正しい理解と予防対策について競技指導にプラスした指導法の確立が重要となる。

4. まとめ

本研究は、女性アスリートの三主徴に着目し、特に「無月経」や「疲労骨折」の割合が高いとされる審美系競技者の引退後（現在）に焦点を当てその実態を把握した。

その結果、月経不順は引退後に7割が正常に回復していたことが明らかとなった。また、引退後の期間（長・短）が回復の要因になっていることが明らかとなった。さらに、出産を経験した8割は安産であり、現役中の無月経が大きな影響を及ぼしてはなかった。一方、難産と回答した2割のうち75%は「帝王切開」で出産をしており、そのうちの2名は現役時代の三主徴の回復が見られていない可能性が示唆された。審美系競技者は、早期引退を行う者も多く、本研究の回答者の中にも、20歳以下の回答者が32.6%存在し、現在の日本の第一子出産平均年齢が30.7歳であることを考えると、現役を引退したばかりの競技者も多く、出産に関する引退後への影響については、さらに多くのデータを重ねていく必要があると言える。

しかしながら、今回、審美系競技者の引退後の実態を探ったことで、早期引退の競技については、引退後から出産適齢期までの期間を長くとることができるため、月経異常が正常に回復する可能性が示唆された。また、競技の目的のために食事制限を行っている者が多いため、BMI値の回復もみられ、他の競技者に比べ、比較的早く三主徴から回復される可能性が示唆された。一方で、骨粗鬆症と診断された7名については、一般女性よりも早い年齢で診断が下されている現状から、骨密度に着目した教育が必要になると考えられた。他方、陸上選手などの比較的長く選手生活を送る競技者の方が、引退後まで三主徴の影響が出てくる可能性があり、競技ごとの特徴を踏まえた指導法の確立が必要になると言える。

謝辞

本研究のアンケートの趣旨をご理解頂き、ご協力いただきました審美系競技を引退された皆様に心より感謝申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 甲村弘子 (2022) 思春期女性のやせ. *女性心身医学*, 26(3), 289-293
- 2) 佐田みずき, 山岸良匡, 磯博康 (2024) 若年期・青年期 (30歳代まで) の循環器疾患の疫学と予防. *日本循環病予防学会誌*, 59(1), 1-12
- 3) 辻玲子, 小平洋子, 太田徹, 八幡剛浩 (2004) やせの女子学生におけるエネルギー代謝と自律調機能. *日健医誌*, 13, 11-17
- 4) 宮本徳子, 今村裕行, 益田玲香, 山下あす香, 宮原恵子, 濱田繁雄 (2005) 高校女子新体操選手における鉄、水溶性ビタミン摂取量と血中貧血検査項目、ビタミンについて. *栄養学雑誌*, 63(5), 285-290
- 5) 佐田文宏 (2016) DOHaD と疫学. *日本衛生学会誌*, 71, 41-46
- 6) Itoh H, Ueda M, Suzuki M, Kohmura-Kobayashi Y. (2022) Developmental Origins of Metaflammation; A Bridge to the Future Between the DOHaD Theory and Evolutionary Biology. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 13:839436, doi:10.3389/fendo.2022.839436
- 7) Justulin LA, Zambrano E, Ong TP, Ozanne SE. (2023) Editorial: Early Life Epigenetic Programming of Health and Disease through DOHaD Perspective. *Front. Cell Dev. Biol.*, 11:1139283, doi:10.3389/fcell.2023.1139283
- 8) 石崎朔子, 木皿久美子, 川野因 (2006) 新体操選手における体重コントロールの実際—原料に伴う貧血発現の検討—. *臨床スポーツ医学*, 23(4), 405-414
- 9) Bishop ME, Ahlmen A, Rosendorf J, Erickson BJ, Cohen S. (2021) Bone stress injuries in female athletes. *Ann Joint*, 6, 37, doi:10.21037/aoj.2020.04.04
- 10) Nichols JF, Rauh MJ, Lawson MJ, Ji M, Barkai HS. (2006) Prevalence of the female athlete triad syndrome among high school athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 60(2), 137-142, doi:10.1001/archpedi.160.2.137
- 11) 土肥美智子 (2017) 女性アスリートの特徴と課題. *女性心身医学*, 22(2), 141-144
- 12) 佐野村学 (2021) 女性アスリートとスポーツ傷害—傷害発生要因とメカニズムについて—. *帝京大学スポーツ医療研究*, 13, 63-72
- 13) Mountjoy M, Sundgot-Borgen JK, Burke LM, Ackerman KE, Blauwet C, Constantini N, Lebrun C, Lundy B, Melin AK, Meyer NL, Sherman RT, Tenforde AS, Klungland Torstveit M, Budgett R. (2018) IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. *Br J Sports Med.*, 52(11), 687-697, doi:10.1136/bjsports-2018-099193
- 14) De Souza MJ, Williams NI, Misra M, Nattiv A, Joy E, Barrack M, Ricker EA, Gorrell S, Koltun KJ,

- O'Donnell E, Mallinson RJ, Salamunes ACC, Woodruff K, Fredericson M, Plessow F. (2025) 2025 Update to the Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement Part 1: State of the Science and Introduction of a New Adolescent Model. *Sports Med.*, doi:10.1007/s40279-025-02333-z
- 15) Beninteso M. (2024) The early sport specialization paradox: an argument for early sport diversification in female athletes. *Front Psychol.*, 15:1438075. doi:10.3389/fpsyg.2024.1438075
- 16) Zampieri G. (2024) Early sport specialization in the sphere of long-term athlete development: the responsibility of parents and soccer coaches involved in this process. *Strategies*, 37, 15-20
- 17) Mosher A, Fraser-Thomas J, Baker J. (2020) What Defines Early Specialization: A Systematic Review of Literature. *Front Sports Act Living.*, 2:596229, doi:10.3389/fspor.2020.596229
- 18) Downing C, Redelius K, Nordin-Bates SM. (2025) Aesthetic Athletes' Reflections on Early Specialization: A Self-Determination Theory Perspective. *Sport Psycho.*, 39, 135-162, doi:10.1123/tsp.2025-0100
- 19) Ferguson B, Stern PJ. (2014) A case of early sports specialization in an adolescent athlete. *J Can Chiropr Assoc.*, 58(4), 377-383
- 20) 平井富弘 (1992) 体操競技選手の低年齢化による問題点. *発達発育研究*, 20, 4-6
- 21) 植松雄太, 伊藤雅充, 具志堅武, 鈴川一宏 (2021) 青年期における体操系種目の国内トップアスリートが競技から早期撤退する理由. *運動とスポーツの科学*, 26(2), 111-118
- 22) Flessas K, Mylonas D, Panagiotaropoulou G, Tsopani D, Korda A, Siettos C, Di Cagno A, Evdokimidis I, Smyrnis N. (2015) Judging the Judges' Performance in Rhythmic Gymnastics. *Med Sci Sports Exerc.*, 47(3), 640-648, doi:10.1249/MSS.0000000000000425
- 23) Freire-Maceiras R.M, Sirtta-palmeiro E., Fernández-Villarino MA. (2025) Influence of code of point change on individual rhythmic gymnastics performance. *Sci. Gymnast.J.*, 17(2), 331-339, doi: 10.52165/sgj.17.2.331-339
- 24) Sierra-Palmeiro E, Bobo-Arce M, Pérez-Ferreirós A, Fernández-Villarino MA. (2019) Longitudinal Study of individual Exercises in Elite Rhythmic Gymnastics. *Front Psychol.*, 10:1496, doi:10.3389/fpsyg.2019.01496
- 25) 柏原全孝 (2010) スポーツと美学的なもの: 新体という困難から. *追手門学院大学社会学部紀要*, 4, 17-32
- 26) 能瀬さやか, 吉野修, 佐藤滋 (2015) アスリートの月経異常と骨量減少. *日本産科婦人科学會雑誌*, 67(3), 1147-1154
- 27) 松田貴雄, 後藤美奈 (2017) 女性アスリートのカラダ. *日本栄養士会雑誌*, 60(3), 29-36
- 28) MacMillan C, Olivier B, Viljoen C, van Rensburg DCJ, Sewry N (2024) The Association Between Menstrual Cycle Phase, Menstrual Irregularities, Contraceptive Use and Musculoskeletal Injury Among Female Athletes: A Scoping Review. *Sports Med.*, 54(10), 2515-2530, doi:10.1007/s40279-024-02074-5
- 29) Hutson MJ, O'Donnell E, Petherick E, Brooke-Wavell K, Blagrove RC. (2021) Incidence of bone stress injury is greater in competitive female distance runners with menstrual disturbances independent of participation inplyometric training. *J Sports Sci.*, 39 (22) , 2558-2566, doi:10.1080/02640414.2021.1945184
- 30) Ihle R, Loucks AB. (2004) Dose-response relationships between energy availability and bone turnover in young exercising women. *J Bone Miner Res.*, 19(8), 1231-1240, doi:10.1359/JBMR.040410