

平成 28 年度

順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科 修士論文

女性アスリートの睡眠の質低下に及ぼす
因子についての検討

学籍番号 4115049

氏名 花里 尚子

論文指導教員 内藤 久士 教授

合格年月日 平成 29 年 2 月 20 日

論文審査員 主査 和氣 秀文

副査 鯉川 好元

副査 内藤 久士

目次

第1章 緒言.....	1
第1節 研究の背景.....	1
第2節 研究の必要性.....	1
第3節 研究の目的.....	2
第2章 先行研究.....	3
第1節 アスリートの睡眠.....	3
第2節 女性の睡眠.....	3
(1) 睡眠の質における性差.....	3
(2) 月経と女性の睡眠.....	4
(3) 生活習慣・睡眠環境と睡眠の質.....	5
(4) 睡眠環境と睡眠の質.....	6
第3節 先行研究のまとめ.....	8
第4節 問題の所在.....	8
第3章 研究方法.....	9
第1節 用語の定義.....	9
(1) 月経異常.....	9
(2) 無月経.....	9
(3) 睡眠潜時.....	9
(4) 睡眠効率.....	9
(5) 睡眠の質.....	9
(6) 日中の眠気.....	9
(7) 健康関連 QOL.....	10
第2節 調査方法.....	10
(1) 調査対象.....	10
(2) 調査期間.....	11
(3) 調査項目.....	11
第3節 分析方法.....	13
(1) 男性アスリートと女性アスリートの比較.....	13
(2) 女性アスリートにおける睡眠の質低下の有無による比較.....	13

(3) 女性アスリートにおける睡眠の質低下に関連する因子に関する検討..	13
第4章 結果.....	14
第1節 男性アスリートと女性アスリートの比較.....	14
(1) 背景因子.....	14
(2) 睡眠関連因子.....	15
(3) 食事関連因子・嗜好.....	15
(4) 寝室環境.....	16
(5) 睡眠の質.....	17
(6) 日中の眠気.....	17
(7) 健康関連 QOL.....	18
第2節 女性アスリートにおける睡眠の質の低下.....	20
(1) 睡眠の質の低下あり群となし群における背景因子の比較.....	20
(2) 睡眠の質の低下あり群となし群における睡眠関連因子の比較.....	21
(3) 睡眠の質の低下あり群となし群における食事関連因子・嗜好に関する比較.....	22
(4) 睡眠の質の低下あり群となし群における寝室環境の比較.....	22
(5) 睡眠の質の低下に関連する因子.....	23
(6) 睡眠の質の低下あり群となし群における日中の眠気の比較.....	25
(7) 睡眠の質の低下のある群とない群における健康関連 QOL の比較.....	26
第5章 考察.....	28
第6章 結論.....	34
引用文献.....	35
抄録（和文）.....	42
抄録（英文）.....	43
謝辞.....	45
添付資料.....	46

第1章 緒言

第1節 研究の背景

一般的に男性に比べ主観的な睡眠の質の低下は女性でより高頻度に認められることが知られている⁵⁷⁾。睡眠障害における疫学研究では女性における慢性不眠の報告が多く、アジアや欧米圏で報告された1976年～2002年までの29の疫学調査のメタ解析によると、多くの国で男性と比べて女性の不眠の頻度が高く、その原因として、女性は精神的な問題の一症状として不安症状やうつ症状を訴える傾向が高いことが述べられている⁷⁾。また、月経周期に伴い睡眠構築や睡眠の質が変化することが知られており³⁴⁾、女性ホルモンの分泌量や月経周期が睡眠の質に影響を与えている可能性がある。これらと独立して月経に関連する貧血も睡眠の質の低下に関連する可能性がある¹⁾。

アスリートにおいても主観的な睡眠の質に性差があることが報告されている。しかしながら、アスリートのコンディション管理において睡眠は重要な因子であると考えられている⁴²⁾ものの、アスリートに特化した睡眠に関する研究は少なく、特にアスリートの睡眠の“質”に関しての報告は非常に少なく課題も多い。例えば、大学における男女サッカー部員を対象とした研究において、主観的な睡眠の質に明らかな男女差があったことが報告されている³⁰⁾。この研究から、少なくとも主観的に睡眠の質が低下していると感じながら競技を続けている女性アスリートは少なくないことが示唆されるが、月経に関連する詳細な解析が行われておらず、睡眠環境に関連する諸問題に関する情報も収集されていない。

このような背景の下、アスリートの睡眠の質、特に先行研究において睡眠の質が男性より低下しているとされた女性のアスリートにおいて、主観的に睡眠の質の低下に関係する因子の同定を目的として、単一競技のみでなく複数競技にまたがる規模を拡大した観察研究を行うこととした。

第2節 研究の必要性

睡眠は生活の質(quality of life: QOL)の向上や昼間の高いパフォーマンスの発揮に欠かせないことが明らかになっており、睡眠の量や質が低下すると日中の活動に支障が生じ、精神的な苦痛を感じやすくなることが分かっている⁵⁵⁾。日本人は外国人と比べて睡眠時間が短く、日本人女性においても男性より主観的な睡眠の質が低いことが知られている³¹⁾。しかしながら、女性の睡眠の質低下に関連する因子の検討に関する研究は

僅かであり、特に女性アスリートに特化した研究は非常に少ない。

本研究において、女性アスリートの睡眠の質の低下に影響を及ぼす因子を明らかにすることは、睡眠の質の低下を改善するための第一歩であり、睡眠の質を向上させる介入が可能であれば、女性アスリートの運動パフォーマンスの向上はもちろん、女性特有の心理社会的背景やライフステージを考慮したウェルネス、ヘルスプロモーション、健康的な社会づくりにつながる可能性がある。したがって、社会へ与えるインパクトの大きな研究となることが予想される。

第3節 研究の目的

睡眠の質は QOL や健康、昼間のパフォーマンスに影響を与える習慣であり¹⁵⁾、特に男性アスリートより低下している可能性が高い女性アスリートにとって重要であると考えられる。³⁶⁾ そのため本研究の目的は以下の5つである。

- ① 女性アスリートの主観的睡眠の質の低下の頻度と性差の有無をより大規模に、かつ多種目のアスリートの集団で調査すること
- ② 上記の女性アスリート集団において、健康関連 QOL が低下しているかを調査すること
- ③ 上記の女性アスリート集団において、睡眠の質がより低下している被験者と睡眠の質が比較的保たれている被験者の間の背景因子、月経に関する情報、生活習慣、睡眠環境などを比較し、睡眠の質がより低下している女性アスリートの特徴を調査すること
- ④ 上記の女性アスリート集団における睡眠の質の低下に関連する因子を同定すること
- ⑤ 睡眠の質の低下した女性アスリートにおいて健康関連 QOL が低下しているかを調査すること

第2章 先行研究

第1節 アスリートの睡眠

一般大学生を対象とした調査では、運動や日常的に身体活動を行っている者ほど睡眠困難や日中覚醒困難を感じていないとされており適度な運動は主観的な睡眠の質を向上させている可能性がある³⁾。一方で、アスリートの睡眠は、非アスリートよりも量は少なく質も低下しているとされている⁶⁰⁾。これはおそらくトレーニングのスケジュールや海外試合による時差ボケ、試合前の不安などが睡眠の量、質の低下を招く背景としてであると考えられている⁶⁰⁾。事実、オリンピックレベルのアスリートは非アスリートと比較した場合、就床時間は長いが入眠までにかかる時間である入眠潜時が長く、睡眠効率が悪い³⁴⁾。

一方、身体能力を高め、高いパフォーマンスを発揮して結果を残すためには、日々の睡眠が大切であることも実験的データで明らかになっている³⁸⁾。米国の大学バスケットボール選手の夜間の睡眠時間を、睡眠日誌と腕時計型の活動計(アクチグラフ)で評価し、それぞれ7.8時間、6.7時間だったが、これを実験的に延長させ、睡眠日誌で10.4時間、アクチグラフで8.5時間まで睡眠時間を増加させた場合、282フィートシャトルは実験前の16.2秒から15.5秒へ短縮し、フリースローの成功率は10回中7.9回から8.8回増加、スリーポイントシュートの成功率も15回中10.2回から11.6回に増加した。さらに、練習中のやる気は10点満中6.9点から8.8点に増加し、試合中のやる気も10点満中7.8点から8.8点に増加し、精神面での効果も得られた³⁸⁾。他の研究結果においても、8時間未満の睡眠時間はスポーツ外傷が発生する要因のひとつになりうることも指摘されている³⁹⁾。

第2節 女性の睡眠

(1) 睡眠の質における性差

NHKが5年ごとに行う国民生活時間調査(2015年)がまとめた男女年層別睡眠時間によると、男性は10代では平日が7時間47分、20代では7時間27分であるのに対し、女性は10代では7時間33分、20代では7時間18分と女性は男性よりも睡眠時間が短いことが報告されている⁴⁵⁾。1998年のKimらの調査によると、日本人の不眠症の有病率は男性が17.3%、女性が21.5%と、女性のほうが男性よりも割合が高いという結果が得られている²⁶⁾。女性は男性よりも睡眠に問題を抱えていることが多く¹⁾

37)不眠症のリスクも高い²⁰⁾⁶¹⁾。さらには週1回以上の睡眠薬服用率は、男性が4.3%であるのに対し、女性は5.9%と高いことも明らかになっている²⁵⁾。

アスリートに特化したデータは限られているが、順天堂大学のスポーツ健康科学部のサッカー部員を対象にした観察研究では、女性アスリートは男性アスリートよりも睡眠時間が30分短く、JESSの総合点11点以上で日中の眠気ありと判定された男性アスリートは34.4%であったのに対し、女性アスリートは56.6%と半数以上であった(P=0.041)。PSQIによる主観的睡眠の質の評価では、総合点が6点以上で睡眠の質が低下していると判定されたのは男性アスリート17.2%に対し、女性アスリート50%とこちらも有意に女性アスリートの睡眠の質が低下していた(P=0.002)。さらに、女性アスリートは男性アスリートよりも、SF-8の精神的健康度を表す下位尺度と精神的サマリースコアが有意に低く、睡眠の質の低下が精神的な健康レベルの低下に影響を及ぼしている可能性が示唆された³⁰⁾。この研究においては、月経や生活習慣、睡眠環境に関連するデータが不十分であり、女性アスリートの睡眠の質の低下に関連する因子に関しては詳細な解析がなされていない。

(2) 月経と女性の睡眠

重い月経困難症がある女性は軽度の月経困難症である女性と比較して入眠までの時間や夜中に覚醒している時間が長く、中途覚醒の回数も多いことが明らかになっており、睡眠効率や主観的睡眠の質が悪いことが判明している。さらに、月経困難症がある女性はない女性と比較して、浅い睡眠の割合が増加することが報告されている⁷²⁾。月経異常の中で、無月経に特化して睡眠の質に関して言及した先行研究はない。月経異常がなくても月経周期によって睡眠構築が変わることが知られており³⁴⁾、この機序として、月経に伴う痛みや³³⁾黄体期のプロゲステロン分泌増加に伴う深部体温上昇による徐波睡眠の減少が背景にあるとされる⁵⁾。また、睡眠と覚醒のリズムをつかさどる体内物質であるメラトニンに関しても月経周期により分泌量が増加することが報告されており、健常成人女性においても、黄体期は卵胞期に比べ、1日のメラトニン分泌量が減少する⁵⁹⁾。これらを考慮すると、一般的に女性の睡眠の質は月経異常があると低下する可能性があり、月経異常がなくてもプロゲステロン増加、メラトニンの減少に伴い黄体期に睡眠の質が低下する可能性がある。

(3) 生活習慣・睡眠環境と睡眠の質

a) カフェインの摂取

コーヒーなどに含まれるカフェインは脳皮質を活性化させることで精神活動を活発化し、覚醒作用や疲労の減弱などの効果をもたらす一方、動悸や血圧上昇、呼吸促進、利尿効果などの作用も有している。経口摂取すると 30 分程度で効果を発現、血中半減期は数時間であり、睡眠に対しては入眠時間の延長や睡眠時間の短縮などの悪影響を及ぼすことが判明しており、夕方以降の摂取は控えることが望ましいとされている²³⁾。カフェインの摂取頻度が高いことは、就寝中の気になる音や不安を抱えている精神状態と独立して不眠と関連していた⁴³⁾。

b) 昼寝の習慣

昼寝は気分の改善や眠気の除去、脳の疲労を軽減、パフォーマンスの向上に役立つことがこれまで多くの研究から明らかになっている⁴⁰⁾。さらに、認知症の発症の危険性を 5 分の 1 以下に軽減されることが報告されている⁴⁾。午後 1 時～3 時の間の 30 分程度の昼寝は睡眠健康確保に重要な習慣であり⁶⁷⁾、作業成績を維持するためには、昼寝は最も眠気が強まる午後 2 時にとることが有効であるとされている¹⁴⁾。

c) 食事と睡眠の関係

睡眠時間が 7.7 時間よりも短くなった場合、レプチンの分泌が抑制され、グレリンの分泌が増加することから食欲が増加し、肥満度が高くなることが明らかになっている⁶³⁾⁶²⁾。

間食などの食行動が肥満に関連することも報告されており⁴⁶⁾、肥満は睡眠の質低下を招く睡眠障害のひとつである睡眠時無呼吸症候群の原因になることが明らかにされている⁵²⁾。

d) 入浴と睡眠の関係

就寝前に入浴すると深部体温が上昇し、睡眠の前半で徐波睡眠が増加したという報告があり¹⁶⁾、さらに、高齢者も青年も睡眠前半で体動が減り、睡眠の質の向上がみられた²⁴⁾。ただし、入浴と就寝のタイミングが重要であり、Inagaki らは、就寝 2 時間前に入浴が、就寝 1 時間前に入浴、30 分前に入浴に比べ最も睡眠の質がよいことを報告

している¹⁸⁾。

e) 飲酒

アルコールの摂取は入眠を促す作用があるが、利尿作用などによる影響やアルコールが代謝される睡眠後半部にて中途覚醒や早朝覚醒を引き起こし、浅い眠りの原因となることが明らかになっているため、総合的に見ると睡眠の質は低下する²³⁾。

f) 喫煙

成人を対象に行った疫学調査では、喫煙と睡眠障害の関連が明らかで、ニコチンによる覚醒作用や離脱症状が睡眠障害をきたす要因であるとされている⁷²⁾。日本人の未成年者を対象とした大規模疫学調査において、未成年ながら喫煙していると回答した場合に不眠の訴えが多いことが報告されており、10代後半から20代までが多いアスリートにおいても睡眠の質と関連することが示唆される⁵⁰⁾。

(4) 睡眠環境と睡眠の質

a) 夏季冷房の使用が及ぼす睡眠への影響

寝室の物理的環境条件が睡眠に影響を及ぼすことはよく知られており⁷⁰⁾、なかでも日常暴露されている範囲においては温熱環境条件の影響が最も大きく、寝室の温湿度条件が寝具を通して寝床内気候に影響し、睡眠の質的レベルに大きく関わっている⁷⁴⁾。特に、高温多湿で寝苦しい夏季は、寝具による調節のみでは十分な睡眠がとれる快適環境が得られ難く、空調機器等による室内環境の調節が必要となる。

通常の寝着状態での快適睡眠が得られる範囲については、夏季の夜間を想定し寝室の種々の温湿度条件を組み合わせ睡眠中の寝床内気候および生理反応を測定した結果⁷⁴⁾から、湿度によるコントロールが可能な温度は28℃付近が限界であり、起床時の睡眠充足度などを考え合わせ夏季の寝室環境として温度28℃、湿度50～60%が許容範囲の上限と考えられる。夏季の寝室の環境温は29～30℃に達していることから、冷房を使用しない場合、発汗の増加による寝床内気候の湿潤化が容易に想像され、睡眠の質低下につながる事が考えられる⁷⁴⁾。一方、就寝前半部分に冷房を使用し室温を26℃、相対湿度を50%にした場合、睡眠前半の十分な睡眠が維持でき、後半に関しても睡眠の質が維持されることが明らかになっている⁶⁹⁾。

b) 冬季暖房と加湿器の使用が及ぼす睡眠への影響

冬季における 25°C の室温は入眠までの時間を短縮させることが明らかになっている⁵⁶⁾。また、室温評価と睡眠の質における関係性を検討した Miyazawa らによると⁴¹⁾、約 11–29°C は睡眠の質を著しく損なわない程度の許容範囲にあると報告しているが、暖房を使用しない場合の冬季の室温は 11 月下旬には 5°C 程度まで下がることもある。

c) 寝具の快適性と睡眠の質

良質な睡眠のためには、寝返りをしやすい、自然な寝姿勢が保てる、入眠時の姿勢で心地よいと感じられる、心理的な安心感が得られるという条件を満たす寝具を用いることが理想とされている²⁸⁾。しかし、医科学的な検討は論文レベルではあまり報告されていない。

d) 起床時の寝室における光環境

起床予定時刻の 30 分前からゆっくり寝室の照度を上げ、起床時刻に 1000 ルクスになるように自動制御された光環境調整室で目覚めの気分を測定した研究において、この環境では起床時の眠気や疲労感が少ないと報告されている⁶⁶⁾。外界が明るくなるに伴い、寝室内が明るくなるような漸増光による目覚めは目覚め感の向上、起床時の眠気の減少、熟眠感の改善、注意集中感の上昇が認められるため²⁷⁾、遮光カーテンを使用し朝日を完全にシャットアウトする行為は、快適な覚醒を妨げるといえる。

e) 就寝時の寝室における光環境

睡眠の深さに及ぼす就寝中の環境照度の影響を調べた報告では、終夜の平均睡眠深度が 0.31 ルクスで最高になり、30 ルクス以上では顕著に浅化する傾向が示されている²⁷⁾。また、夜間の光暴露とサーカディアンリズムへの影響を調べた研究では、3 ルクス以上だと肥満や脂質異常症のリスクが 2 倍になり⁴⁹⁾、夜間の光の暴露とうつとの関連性を調べた研究では、5 ルクス以上ではうつ症状が約 2 倍になるという結果が明らかになっている⁴⁸⁾。

第3節 先行研究のまとめ

本研究の先行研究として、これまでに明らかになっていることは以下5点である。

- ・ アスリートのパフォーマンスの維持・向上に適切な睡眠の量と質の確保は重要である。
- ・ 睡眠の量、主観的睡眠の質には性差があり、女性アスリートでも男性アスリートに比べ睡眠時間が短く、主観的睡眠の質は低下している。
- ・ 月経周期による影響、月経異常が、女性アスリートの睡眠の質を低下させている可能性がある。
- ・ 生活習慣は睡眠の質に影響する。
- ・ 睡眠環境は睡眠の質に影響する。

また、これまでに明らかにされていないことは、以下の4点である。

- ・ より多様なアスリート集団においても女性アスリートの主観的睡眠の質は男性アスリートに比べて低下しているか
- ・ 睡眠の質が低下している女性アスリートの特徴
- ・ 女性アスリートにおいて睡眠の質の低下に関連する因子
- ・ 睡眠の質がより低下した女性アスリートの健康関連 QOL

第4節 問題の所在

アスリートのコンディション管理において睡眠は重要な因子であると考えられているが⁴¹⁾、前述のようにアスリートに特化した睡眠に関する先行研究は少なく、男性アスリートより低下していると考えられる²⁾。女性アスリートの睡眠の質に関しての報告はほとんどない。このことから、女性アスリートを対象とした睡眠研究は進んでおらず、身体的な、あるいは心理的な不調を抱えたままトレーニングや試合に挑んでいる女性アスリートが少なからず存在するという問題が明確化した一方で、睡眠の質の低下に関連する因子を同定しそれに対する介入を行うことで、それらの女性アスリートのパフォーマンスの向上につながる可能性がある。

第3章 研究方法

第1節 用語の定義

(1) 月経異常

月経異常とは、下記に示した婦人科が定める正常月経から逸脱したものと定義した。

月経周期は25日～38日、出血持続日数は3～7日、月経随伴症状は日常生活に支障のない軽度のもの⁶⁴⁾

(2) 無月経

本研究では、現在無月経である女性アスリートを対象とした。無月経とは、下記に示した日本産科婦人科学会が定めるものと定義した。

満18歳を迎えても初経がこない状態、またはそれまであった月経が3ヶ月以上停止している状態⁴⁴⁾

(3) 睡眠潜時

覚醒状態から睡眠開始までの時間

(4) 睡眠効率

就床時間に対して実際に眠っている時間の割合

(5) 睡眠の質

本研究における睡眠の質は、特に断りのない限り主観的な睡眠の質のことであり、後述するピッツバーグ睡眠質問票(Pittsburgh Sleep Quality Index: PSQI)の日本語版(PSQI-J)の合計得点から評価されたものとする。¹¹⁾

(6) 日中の眠気

本研究における日中の眠気は、特に断りのない限り主観的な眠気であり、エプワース眠気尺度(Epworth Sleepiness Scale: ESS)の日本語版(JESS)の合計得点により評価されたものとする。¹³⁾

(7) 健康関連 QOL

本研究における健康関連 QOL は特に断りのない限り The short health survey form 8 項目版の日本語版(SF-8)の各下位尺度とサマリースコアにより評価されたものと定義する。全体的健康感 (general health perception: GH)、身体機能 (physical functioning: PF)、日常役割機能 (身体) (Role limitations due to physical problems: RP)、体の痛み (bodily pain: BP)、活力 (vitality: VT)、社会生活機能 (social functioning: SF)、心の健康 (mental health: MH)、日常役割機能 (精神) (role limitations due to emotional problems: RE) を下位尺度とし、一般国民における各得点の平均値が 50、標準偏差が 10 となるように標準化されており、各下位尺度の得点が高いほど、QOL が良好であることを示す。また、各得点に重み付けをして加算し定数を加えて算出する PCS, Physical Component Summary (身体的サマリースコア) と MCS, Mental Component Summary (精神的サマリースコア) も算出し評価する。⁶⁸⁾

第2節 調査方法

(1) 調査対象

対象は、公募に応じた男性アスリート 203 名、女性アスリート 151 名で 16 歳～40 歳の男女 354 名のアスリート。(主に順天堂医院受診患者、順天堂浦安病院受診患者、順天堂大学スポーツ健康科学部学生など)

競技種目は、男性アスリートがアメフト 1 名、サッカー1 名、バスケットボール 25 名、バレーボール 19 名、ラグビー2 名、柔道 16 名、水泳 13 名、体操 15 名、陸上 (障害その他) 9 名、陸上 (短距離) 25 名、陸上 (中長距離) 60 名、陸上 (跳躍) 9 名、陸上 (投擲) 8 名、女性アスリートがクラシックバレエ 2 名、サッカー3 名、スカッシュ 1 名、バスケットボール 26 名、バトントワリング 1 名、バレーボール 24 名、ヒップホップダンス 1 名、ラグビー2 名、空手 1 名、剣道 1 名、硬式テニス 1 名、水泳 8 名、体操 5 名、陸上 (障害その他) 4 名、陸上 (短距離) 7 名、陸上 (中長距離) 55 名、陸上 (跳躍) 6 名、陸上 (投擲) 3 名。

本研究は順天堂大学病院倫理委員会とスポーツ健康科学部倫理委員会の承認を得て行われている。

(2) 調査期間

本研究の調査期間は、2016年2月1日～10月31日までの8ヶ月間であった。

(3) 調査項目

a) 睡眠の質

睡眠の質については世界的に標準化された主観的睡眠の質の尺度である PSQI⁹⁾の日本語版である PSQI-J を使用した。PSQI-J は十分な信頼性と妥当性を有することが確認されている¹¹⁾。PSQI-J は過去1ヶ月における睡眠状況について尋ねるもので、全18項目に及ぶ。全体的な睡眠の質の評価に加え、各項目に答えることで、平均的な睡眠潜時(床についてから眠るまでの時間)、睡眠時間、睡眠効率(床に入っている時間に対して実際に眠っていると推定された睡眠時間の割合)が算出可能であり、独自のアルゴリズムで総得点(0-21点)が算出される。PSQI 合計得点のカットオフポイントは原典では6点(感度 89.6%・特異度 86.5%)とされており⁹⁾、日本語版でも同様に6点(感度 85.7%・特異度 86.6%)であるため、本研究においても6点以上を睡眠の質の低下と定義した。(資料1)

b) 日中の眠気

日中の眠気については、”The Epworth Sleepiness Scale”²²⁾(の日本語版(以下、JESS))を使用した。眠気の個人特性を評価するのに適しており、日常的な眠気の程度を測定する尺度である¹³⁾。8項目4件法(「ほとんどない～頻繁にある」)で構成される。合計点数は0点～24点範囲で特典化され、0～8点が健常、9～12点が軽度、13～16点が中等度、17点以上が重度と判定される。この尺度は高い信頼性と妥当性が確認されている⁶⁵⁾。(資料2)

c) 健康関連 QOL

SF-8 は健康関連 QOL の測定に適しており、身体的・精神的 QOL を測定する尺度である。SF-8 は身体機能、日常役割機能(身体) 身体の痛み、全体的健康感、活力、社会生活機能、日常役割機能(精神)、心の健康の8つの下位尺度から構成されている。各下位尺度の得点が高いほど、QOL が良好であることを示す。また、精神健康と身体健康のサマリースコアも算出できるようになっている。^{12) 58) 67)} (資料3)

d) その他の情報

・背景因子

年齢、性別、身長・体重から計算した BMI、既往歴（怪我・貧血・喘息・抑うつ状態・その他）、競技種目・種別(データ収集後に個人競技と団体競技に分類)、競技レベル、競技経験年数、1日の平均的運動量、1週間の平均的運動量などの情報を収集した。さらに女性は月経異常に関する情報(月経周期異常、出血持続日数の異常、月経随伴症状の状態)を収集した。

・睡眠関連因子

睡眠関連因子について、睡眠時間（時間）、睡眠効率（%）、睡眠潜時（分）は前述の PSQI-J の質問項目の回答から算出した。その他下記 7 項目を設定した。睡眠時いびきの指摘の有無、睡眠時無呼吸の指摘の有無、睡眠時足のびくつきの指摘の有無、睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘の有無、睡眠時じっとしていないとの指摘の有無、昼寝の習慣の有無、就寝前<2 時間の入浴/シャワーの有無であった。

・食事関連因子・嗜好

食事関連因子・嗜好について下記 8 項目の質問を設定した。

朝食を食べない習慣の有無、昼食を食べない習慣の有無、間食習慣の有無、夕食から就寝までの時間、就寝前のコーヒー・紅茶摂取の有無、飲酒の有無、喫煙の有無、サプリメント摂取の有無であった。

・寝室環境

寝室環境について下記 12 項目の質問を設定した。

1 人部屋か大部屋か、夏季の冷房使用の有無、冬季の暖房使用の有無、加湿をするか否か(冬季のみか否かも質問)、就寝時消灯しないか否か、遮光カーテンの使用の有無、騒音が気になるか否か、寝衣の種類ーパジャマか否か、半そでか否か、半ズボンか否か、就寝時の氷枕などの使用の有無、寝具が合っていないと感じるか否かであった。

第3節 分析方法

本研究の統計分析には IBM SPSS Statistics version 23 を用いた。

(1) 男性アスリートと女性アスリートの比較

被験者の背景因子、睡眠習慣関連因子、食事関連因子・嗜好、寝室環境における各項目、PSQI-J、PSQI-J \geq 6 の睡眠の質低下の割合、JESS、JESS \geq 11 の日中傾眠の割合、SF-8 の 8 つの下位尺度、2 つのサマリースコアを男性アスリートと女性アスリートの間で比較した。連続変数は平均値 \pm 標準偏差または、中央値(四分位範囲)で表し、対応のない t 検定、Mann-Whitney 検定(正規分布していない場合)を用いて比較した。カテゴリー変数に関しては、割合で表し、 χ^2 二乗検定、Fisher 正確検定を用いて比較した。P<0.05 を統計学的有意差ありと判定した。

(2) 女性アスリートにおける睡眠の質低下の有無による比較

先行研究では女性アスリートの睡眠の質低下が指摘されているため³⁰⁾、本研究においても女性アスリートのみに限った集団での解析を行った。すべての女性アスリートを睡眠の質低下あり群(PSQI \geq 6)と睡眠の質低下なし群(PSQI<6)に分類し、2 群間の、被験者の背景因子、睡眠習慣関連因子、食事関連因子・嗜好、寝室環境における各項目、PSQI、JESS、JESS \geq 11 の日中傾眠の割合、SF-8 の 8 つの下位尺度、2 つのサマリースコアを比較した。女性のみに限った解析であり、背景因子に関しては月経に関連した変数なども比較した。連続変数は平均値 \pm 標準偏差または、中央値(四分位範囲)で表し、対応のない t 検定、Mann-Whitney 検定(正規分布していない場合)を用いて比較した。カテゴリー変数に関しては、割合で表し、 χ^2 二乗検定、Fisher 正確検定を用いて比較した。P<0.05 を統計学的有意差ありと判定した。

(3) 女性アスリートにおける睡眠の質低下に関連する因子に関する検討

女性アスリートにおいて、睡眠の質低下に関連する因子を同定するために、すべての変数に関して、それぞれ単変量ロジステック回帰分析を行った。そのうち単変量分析にて P<0.10 となった変数を組み込んだ多変量ステップワイズロジステック回帰分析を行った。ロジステック回帰分析においては各変数における睡眠の質低下に対するオッズ比と、その 95%信頼区間、P 値をそれぞれ算出した。P<0.05 を統計学的有意差ありと判定した。

第4章 結果

第1節 男性アスリートと女性アスリートの比較

J大学運動部に所属する学生からのボランティア、順天堂医院、順天堂浦安病院の女性アスリート外来および整形外科外来受診者からのボランティアの男性アスリート203名、女性アスリート151名の被験者からデータを収集し、解析を行った。

(1) 背景因子

表1に被験者の背景因子を示す。被験者の年齢は、男性アスリート 20.1 ± 1.2 歳、女性アスリート 19.5 ± 2.5 歳であり、有意に女性アスリートの被験者の年齢が低かった。BMIは、男性アスリート $22.3 \pm 3.9 \text{ kg/m}^2$ 、女性アスリート $21.1 \pm 3.5 \text{ kg/m}^2$ で、有意に女性アスリートの方が小さかった。貧血の既往は、男性アスリート 10.8%、女性アスリート 35.9%であり、女性アスリートで有意に高率であった。競技種別に関しては、団体競技は男性アスリートが 23.6%、女性アスリートが 37.7%であり、女性アスリートの被験者で団体競技が有意に多かった。競技レベルが全国大会以上のアスリートは、男性アスリートで 57.1%、女性アスリートで 44.4%であり、男性アスリートで有意に多かった。一方、1日の平均的運動量は、男性アスリート 3.2 ± 1.0 時間、女性アスリート 3.4 ± 1.0 時間で、女性アスリートで有意に長かった。その他の背景因子に関しては男女差を認めなかった。

表1：被験者の背景因子

	男性 N=203	女性 N=151	P
年齢, 歳	20.1±1.2	19.5±2.5	0.012
BMI, kg/m ²	22.3±3.9	21.1±3.5	0.004
怪我を含む既往症あり, %	58.3	54.3	0.464
貧血, %	10.8	35.9	<0.001
喘息, %	4.9	1.3	0.064
抑うつ状態, %	0	1.3	0.181
個人・団体競技: 団体競技, %	23.6	37.7	0.004
競技レベル: 全国大会以上, %	57.1	44.4	0.017
競技経験年数, 年	9.2±3.7	9.1±3.3	0.649
1日の平均的運動量, 時間/日	3.2±1.0	3.4±1.0	0.031
1週間の平均的運動量, 日/週	5.7±0.8	5.7±1.2	0.806

(2) 睡眠関連因子

表2に睡眠関連因子を示す。睡眠時間は、男性アスリートで7.7±1.3時間、女性アスリートで7.3±1.2時間と女性アスリートが有意に短かった。睡眠潜時は、男性アスリート15.0±(20.0)分、女性アスリート15.0±(25.0)分であり、中央値は同様であるが、四分位範囲が女性アスリートで大きく男女間に有意差を認めた。

睡眠時足のびくつきの指摘については、男性アスリート25.6%、女性アスリート40.3%と女性アスリートで有意に多く、睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘も同様で、男性アスリート8.4%、女性アスリート15.4%とこれも女性アスリートで有意に多かった。昼寝の習慣は、男性アスリートの88.7%、女性アスリートの78.8%があると回答し、男性アスリートで有意に多かった。就寝前<2時間の入浴/シャワーの習慣は、男性アスリート44.3%、女性アスリート70.9%があると回答し、女性アスリートで有意に多かった。

表2：睡眠慣関連因子

	男性 N=203	女性 N=151	P
睡眠時間, 時	7.7±1.3	7.3±1.2	0.003
睡眠効率, %	91.7±12.6	93.0±11.4	0.300
睡眠潜時, 分	15.0 (20.0)	15.0 (25.0)	0.039
睡眠時いびきの指摘, %	18.7	14.1	0.521
睡眠時無呼吸の指摘, %	3.4	1.3	0.216
睡眠時足のびくつきの指摘, %	25.6	40.3	0.004
睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘, %	8.4	15.4	0.039
睡眠時じっとしていないとの指摘, %	2.9	8.7	0.154
昼寝の習慣あり, %	88.7	78.8	0.011
就寝前<2時間の入浴/シャワー, %	44.3	70.9	<0.001

(3) 食事関連因子・嗜好

表3に食事関連因子と嗜好を示す。飲酒については、男性アスリートが12.8%と女性アスリートの5.3%に比べ有意に多く、喫煙も男性アスリートが3.0%、女性アスリートで0%と性差を認めた。

朝食を食べない習慣、昼食を食べない習慣、間食習慣、夕食から就寝までの時間、/時間、就寝前のコーヒー・紅茶摂取,サプリメント摂取については有意な差はなかった。

表 3 : 食事関連因子・嗜好

	男性 N=203	女性 N=151	P
朝食を食べない習慣, %	4.9	3.3	0.456
昼食を食べない習慣, %	0.5	0	1.000
間食習慣, %	48.8	58.9	0.058
夕食から就寝までの時間, /時間	4.2±1.2	4.1±1.2	0.413
就寝前のコーヒー・紅茶摂取, %	35.0	37.7	0.591
飲酒, %	12.8	5.3	0.018
喫煙, %	3.0	0	0.040
サプリメント摂取, %	28.6	26.5	0.665

(4) 寝室環境

表 4 に、寝室環境を示す。寝室が 1 人部屋のアスリートの割合は、男性アスリート 38.9%、女性アスリート 62.3%であり、女性アスリートで有意に多かった。その他の寝室環境に関しては有意な差は認めなかった。

表 4 : 寝室環境

	男性 N=203	女性 N=151	P
1 人部屋, %	38.9	62.3	<0.001
夏季の冷房使用, %	57.4	53.3	0.459
冬季の暖房使用, %	43.1	38.3	0.390
加湿をする, %	8.5	7.5	0.276
冬季のみ, %	26.9	35.1	
就寝時消灯しない, %	3.0	2.6	0.863
遮光カーテンの使用, %	66.5	62.9	0.484
騒音が気になる, %	26.6	27.8	0.799
寝衣の種類ーパジャマ, %	35.0	40.0	0.349
半そで, %	26.1	23.7	0.618
半ズボン, %	16.3	21.5	0.224
就寝時の氷枕などの使用, %	18.8	25.9	0.120
寝具が合っていないと感じる, %	15.3	17.2	0.622

(5) 睡眠の質

図1に男女アスリート別 PSQI-J スコアを (A) と睡眠の質の低下(PSQI-J \geq 6)の割合を (B) として示す。女性アスリートの PSQI-J スコアは男性アスリートよりも有意に高値、睡眠の質の低下の割合は女性アスリートで有意に多かった。

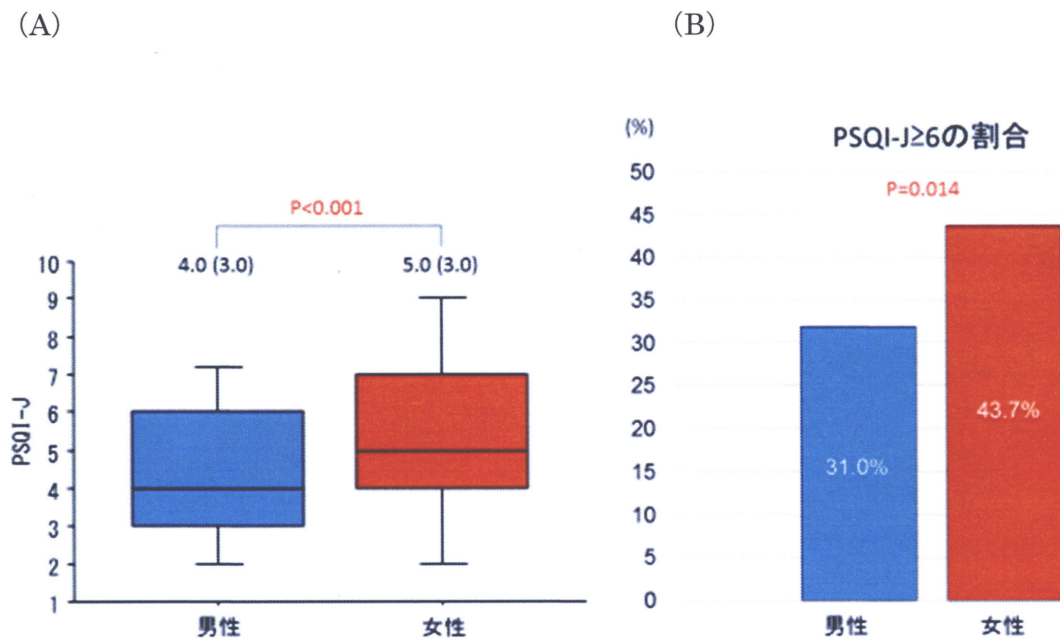


図1. (A)男女アスリート別 PSQI-J スコアと(B) 睡眠の質の低下(PSQI-J \geq 11)の割合

A. PSQI-J スコアは男性アスリートよりも女性アスリートのほうが有意に高い数値を記した。

値は中央値(四分位範囲)

B. 睡眠の質の低下の割合

(6) 日中の眠気

図2に男女アスリート別 JESS スコアを (A) と日中の眠気を有する(JESS \geq 11)割合を (B) として示す。女性アスリートの JESS スコアは男性アスリートよりも有意に高く、日中の眠気の割合で見ても男性アスリートより女性アスリートで日中の眠気を感じている被験者の割合が多かった。

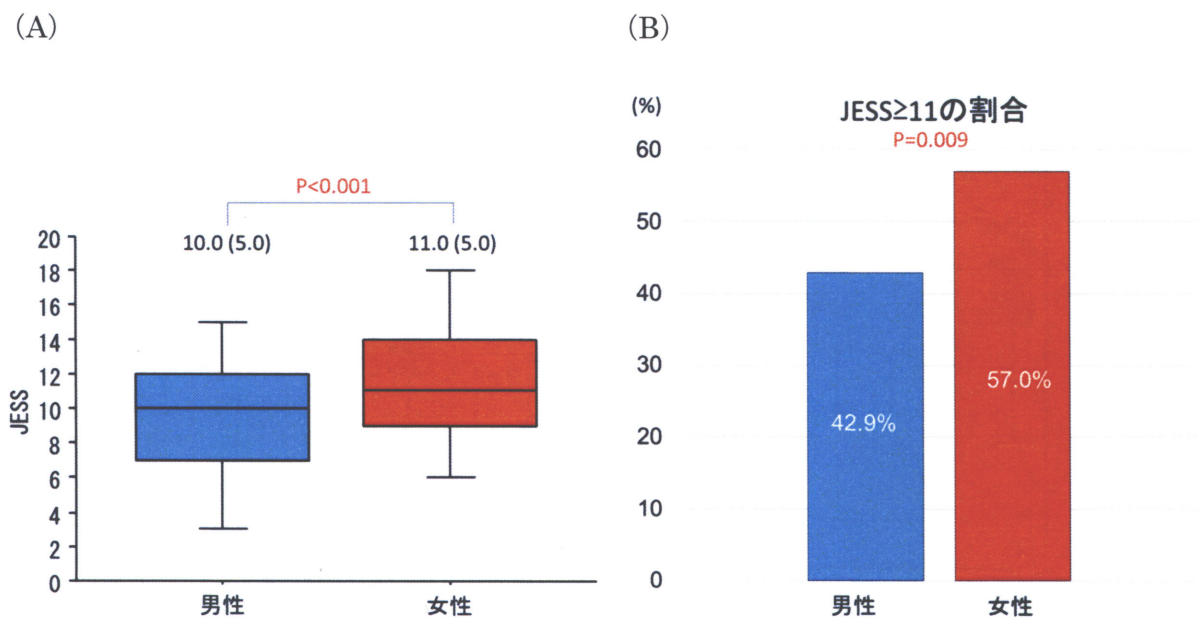


図 2. (A)男女アスリート別 JESS スコアと(B) 日中の眠気(JESS \geq 11)を有する割合

A. JESS スコアは男性アスリートよりも女性アスリートのほうが明らかに高い数値を記した。

値は中央値 (四分位範囲)

B. 日中の眠気を有する(JESS \geq 11)被験者の割合

(7) 健康関連 QOL

図 3 に SF-8 の各下位尺度のスコアとサマリースコアを示す。男性アスリートに比べ、女性アスリートでは、全体的健康感(GH)、活力(VT)、心の健康(MH)、精神的サマリースコア(MCH)が有意に低かった。

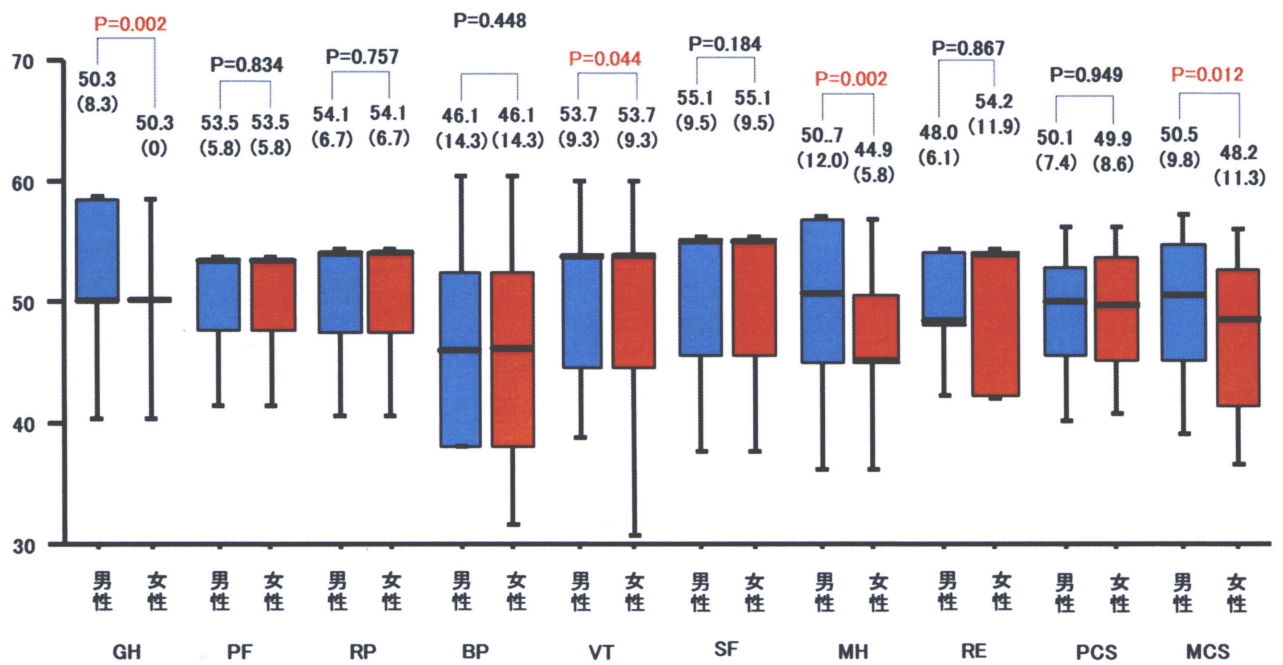


図 3. SF-8 の各下位尺度のスコアとサマリースコア

値は中央値(四分位範囲)

略語： GH, general health perception(全体的健康感); PF, physical functioning (身体機能) ; RP, Role limitations due to physical problems (日常役割機能(身体)) ; BP, bodily pain (体の痛み) ; VT, vitality (活力) SF, social functioning (社会生活機能) ; MH, mental health (心の健康) ; RE, role limitations due to emotional problems (日常役割機能(精神)) ; PCS, Physical Component Summary (身体的サマリースコア) ;MCS, Mental Component Summary (精神的サマリースコア)

第2節 女性アスリートにおける睡眠の質の低下

前述のように女性アスリート 151 名のうち 66 名(43.7%)に睡眠の質の低下(PSQI-J ≥ 6)があった。図 4 に女性アスリートにおける睡眠の質の低下あり群となし群における PSQI-J スコアを示す。

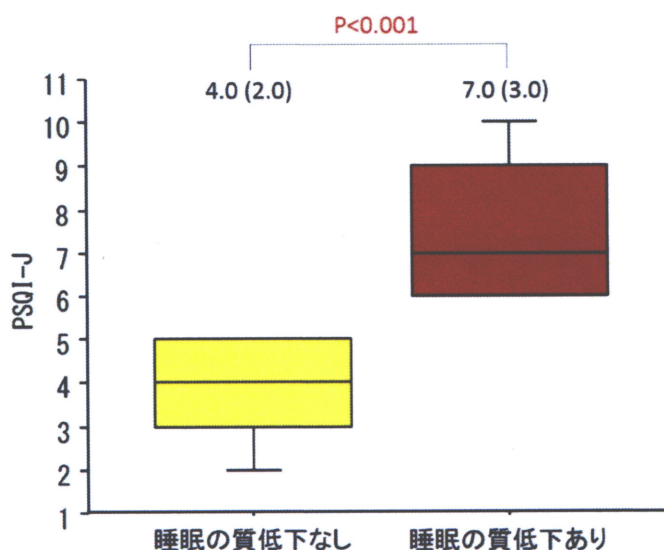


図 4. 女性アスリートにおける睡眠の質の低下あり群となし群の PSQI-J スコアの比較

(1) 睡眠の質の低下あり群となし群における背景因子の比較

表 5 に睡眠の質の低下あり群となし群の背景因子を示す。年齢は、睡眠の質の低下なし群 19.0 ± 1.9 歳、あり群 20.2 ± 3.0 歳で睡眠の質の低下あり群の被験者の年齢が有意に高かった。BMI も睡眠の質の低下なし群で $20.5 \pm 2.5 \text{kg/m}^2$ 、あり群で $21.9 \pm 4.4 \text{kg/m}^2$ で、睡眠の低下あり群で有意に大きかった。月経異常は、睡眠の質の低下なし群の 35.3%、あり群の 60.6%で認められ、あり群で有意に高頻度であった。月経異常の詳細では、月経周期の異常が睡眠の質の低下なし群で 28.7%、あり群で 48.5%であり群で有意に高頻度であり、出血持続日数の異常は 2 群間で差がないものの、過度の月経随伴症状を有すると答えた被験者は、睡眠の質の低下なし群で 9.2%、あり群で 26.2%と、睡眠の質の低下あり群で有意に頻度が高かった。

表5：女性アスリートにおける睡眠の質の低下のあり群となし群の背景因子

	睡眠の質低下なし (PSQI<6) N=85	睡眠の質低下あり (PSQI≥6) N=66	P
年齢, 歳	19.0±1.9	20.2±3.0	0.004
BMI, kg/m ²	20.5±2.5	21.9±4.4	0.019
怪我を含む既往症あり, %	57.5	50.0	0.378
貧血, %	40.0	30.5	0.249
喘息, %	1.2	1.5	0.857
抑うつ状態, %	0	3.0	0.189
疲労骨折の既往, %	37.3	27.1	0.211
月経異常, %	35.3	60.6	0.002
月経周期の異常, %	28.7	48.5	0.014
出血持続日数の異常, %	1.3	5.4	0.311
過度の月経随伴症状, %	9.2	26.2	0.008
無月経, %	7.1	9.1	0.647
個人・団体競技: 団体競技, %	44.7	28.8	0.045
競技レベル: 全国大会以上, %	51.8	34.8	0.038
競技経験年数, 年	9.0±3.1	9.2±3.6	0.679
1日の平均的運動量, 時間/日	3.2±1.0	3.4±1.0	0.302
1週間の平均的運動量, 日/週	5.8±1.2	5.6±1.3	0.830

(2) 睡眠の質の低下あり群となし群における睡眠関連因子の比較

表6に睡眠の質の低下あり群となし群の睡眠関連因子を示す。睡眠時間は、睡眠の質の低下なし群で7.4±1.0時間、あり群で7.1±1.4時間と睡眠の質の低下あり群が有意に短かった。睡眠潜時は、睡眠の質の低下なし群で10.0(15.0)分、あり群で17.5(21.3)分で、睡眠の質の低下あり群で有意に長かった。睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘については、睡眠の質の低下なし群9.6%、あり群22.7%であり睡眠の質の低下あり群で有意に高頻度であった。

表 6 : 睡眠の質低下の有無で分けた女性アスリートの睡眠慣関連因子

	睡眠の質低下なし (PSQI<6) N=85	睡眠の質低下あり (PSQI≥6) N=66	P
睡眠時間, 時	7.4±1.0	7.1±1.4	0.003
睡眠効率, %	95.2±7.0	90.2±15.1	0.300
睡眠潜時, 分	10.0 (15.0)	17.5 (21.3)	0.002
睡眠時いびきの指摘, %	9.6	19.7	0.080
睡眠時無呼吸の指摘, %	0	3.0	0.195
睡眠時足のぴくつき, %	37.3	43.9	0.415
睡眠時寝ぼけ・混乱, %	9.6	22.7	0.028
睡眠時じっとしていない, %	7.2	10.6	0.468
昼寝の習慣あり, %	78.8	78.8	0.996
就寝前<2時間の入浴/シャワー, %	69.4	72.7	0.657

(3) 睡眠の質の低下あり群となし群における食事関連因子・嗜好に関する比較

表 7 に睡眠の質の低下あり群となし群の食事関連因子・嗜好を示す。就寝前のコーヒー・紅茶摂取は、睡眠の質の低下なし群で 30.6%、あり群で 47.0%と、睡眠の質の低下あり群で有意に多かった。

表 7 : 睡眠の質低下の有無で分けた女性アスリートの食事関連因子・嗜好

	睡眠の質低下なし (PSQI<6) N=85	睡眠の質低下あり (PSQI≥6) N=66	P
朝食を食べない習慣, %	1.2	6.1	0.168
昼食を食べない習慣, %	0	0	1.000
間食習慣, %	55.3	63.6	0.301
夕食から就寝までの時間, /時間	4.1±1.1	4.2±1.3	0.544
就寝前のコーヒー・紅茶摂取, %	30.6	47.0	0.039
飲酒, %	3.5	7.6	0.298
喫煙, %	0	0	1.000
サプリメント摂取, %	21.2	33.3	0.093

(4) 睡眠の質の低下あり群となし群における寝室環境の比較

表 8 に睡眠の質の低下あり群となし群の寝室環境を示す。寝室が 1 人部屋のアスリ

ートの割合は、睡眠の質の低下なし群 54.1%、あり群 72.7%であり、睡眠の質の低下あり群で有意に多かった。その他の寝室環境に関しては有意な差は認めなかった。就寝時消灯しない被験者の頻度は、睡眠の質の低下なし群は 0%だが、あり群で 6.1%であり、睡眠の質の低下あり群で有意に高頻度であった。騒音が気になると回答した被験者は、睡眠の質の低下なし群で 16.5%、あり群で 42.4%と、睡眠の質の低下あり群で有意に高頻度であった。また、就寝時の氷枕などを使用すると回答した被験者は、睡眠の質の低下なし群で 15.3%、あり群で 38.1%と、睡眠の質の低下あり群で有意に高頻度であった。寝具が合っていないと感じると回答した被験者は、睡眠の質の低下なし群で 9.4%であったのに対し、あり群では 27.3%と有意に高頻度であった。

表 8：睡眠の質低下の有無で分けた女性アスリートの寝室環境

	睡眠の質低下なし (PSQI<6) N=85	睡眠の質低下あり (PSQI≥6) N=66	P
1 人部屋, %	54.1	72.7	0.019
夏季の冷房使用, %	55.6	50.8	0.580
冬季の暖房使用, %	37.1	39.7	0.764
加湿をする, %	9.7	4.8	0.547
冬季のみ, %	33.3	37.1	
就寝時消灯しない, %	0	6.1	0.035
遮光カーテンの使用, %	63.5	62.1	0.859
騒音が気になる, %	16.5	42.4	<0.001
寝衣の種類—パジャマ, %	37.5	42.9	0.526
半そで, %	25.0	22.2	0.705
半ズボン, %	22.2	20.6	0.823
就寝時の氷枕などの使用, %	15.3	38.1	0.003
寝具が合っていないと感じる, %	9.4	27.3	0.004

(5) 睡眠の質の低下に関連する因子

表 9 に、女性アスリートにおける睡眠の質の低下への関連に関しての単変量ロジスティック回帰分析で $P<0.10$ を呈した因子を示す。

年齢は 1 歳増加するごとにオッズ比 1.29 で、BMI も $1\text{kg}/\text{m}^2$ 増加するごとにオッズ比 1.15 で睡眠の質の低下に関連するという結果であった。月経異常がある場合は、ない場合に比べ 2.02 倍、特に月経周期の異常がある場合は、ない場合に比べ 2.33 倍、

過度の月経随伴症状がある場合はない場合に比べ 3.51 倍、睡眠の質の低下と関係しやすかった。団体競技に比べて個人競技の場合で睡眠の質の低下と関連があり、全国大会以上の競技レベルに比べて全国大会未満の競技レベルの方が、睡眠の質の低下と関連していた。睡眠効率が低いこと、睡眠潜時が長いことは、睡眠の質の低下と関連しており、睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘がある場合はない場合に比べ、2.76 倍睡眠の質の低下と関係しやすく、睡眠時いびきの指摘がある場合は、睡眠の質の低下と関連する傾向がみられた。就寝前のコーヒー・紅茶摂取がある場合はない場合に比べ、2.01 倍睡眠の質の低下と関係しやすく、サプリメントの摂取ありの場合は睡眠の質の低下と関連する傾向が見られた。寝室環境に関する因子においては、一人部屋は睡眠の質の低下と関連し、騒音書きになると回答した場合、氷枕などを使用すると回答した場合、寝具があっていないと感じると回答した場合はそれぞれ睡眠の質の低下と関連があった。

表 9：単変量ロジステック回帰分析で P<0.10 を呈した睡眠の質低下に関する因子

変数	オッズ比	95%信頼区間	P
年齢, 1 歳増加毎	1.29	1.07-1.56	0.008
BMI, 1kg/m ² 増加毎	1.15	1.01-1.32	0.036
月経異常, あり	2.02	1.45-5.48	0.002
月経周期異常, あり	2.33	1.18-4.62	0.015
過度の月経随伴症状, あり	3.51	1.34-9.19	0.011
個人・団体競技, 団体競技	0.50	0.25-0.99	0.047
競技レベル, 全国大会以上	0.50	0.26-0.96	0.039
睡眠効率, 1%増加毎	0.96	0.93-0.99	0.008
睡眠潜時, 1 分増加毎	1.04	1.02-1.06	0.001
睡眠時いびきの指摘, あり	2.30	0.89-5.94	0.085
睡眠時寝ぼけ・混乱, あり	2.76	1.09-6.98	0.032
就寝前のコーヒー・紅茶摂取, あり	2.01	1.03-3.91	0.041
サプリメント摂取, あり	0.54	0.26-1.12	0.095
1 人部屋, はい	2.26	1.14-4.51	0.020
騒音が気になる, はい	3.74	1.76-7.93	0.001
就寝時の氷枕などの使用, あり	3.41	1.51-7.74	0.003
寝具が合っていないと感じる, はい	3.61	1.46-8.94	0.006

続いて、表 9 の因子を組み込んだ多変量ステップワイズロジステック回帰分析を行った。表 10 に多変量ステップワイズロジステック回帰分析の最終モデルの因子を示す。

女性アスリートの睡眠の質の低下には、月経異常があること、団体競技ではないこと(つまり個人競技であること)、競技レベルが全国大会以上ではないこと(つまり全国大会未満であること)、睡眠効率が悪いこと、睡眠潜時が長いこと、睡眠時の寝ぼけ・混乱の指摘を受けること、就寝前のコーヒー・紅茶摂取の習慣があること、寝室が一人部屋であること、就寝時に氷枕などの使用があると回答していること、寝具があっていないと感じると回答していることが関係することがわかった。

表 10 : 睡眠の質の低下に関連する因子の多変量解析の最終モデル

因子	オッズ比	95%信頼区間	P
月経異常, あり	10.4	3.10-34.7	<0.001
個人・団体競技, 団体競技	0.22	0.07-0.66	0.007
競技レベル, 全国大会以上	0.28	0.09-0.87	0.027
睡眠効率, 1%増加毎	0.95	0.90-0.99	0.046
睡眠潜時, 1分増加毎	1.07	1.03-1.11	0.001
睡眠時寝ぼけ・混乱, あり	4.07	1.04-16.0	0.044
就寝前のコーヒー・紅茶摂取, あり	3.44	1.19-9.94	0.022
1人部屋, はい	2.95	1.00-8.72	0.049
就寝時の氷枕などの使用, あり	5.73	1.57-20.9	0.008
寝具が合っていないと感じる, はい	6.66	1.71-26.0	0.006

(6) 睡眠の質の低下あり群となし群における日中の眠気の比較

図 5 に、睡眠の質の低下なし群とあり群における JESS スコア (A) と日中の眠気を有する(JESS \geq 11)割合を (B) として示す。睡眠の質の低下あり群では、なし群と比較して有意に JESS スコアが高く、睡眠の質の低下あり群では日中の眠気を強く感じている割合が高かった。

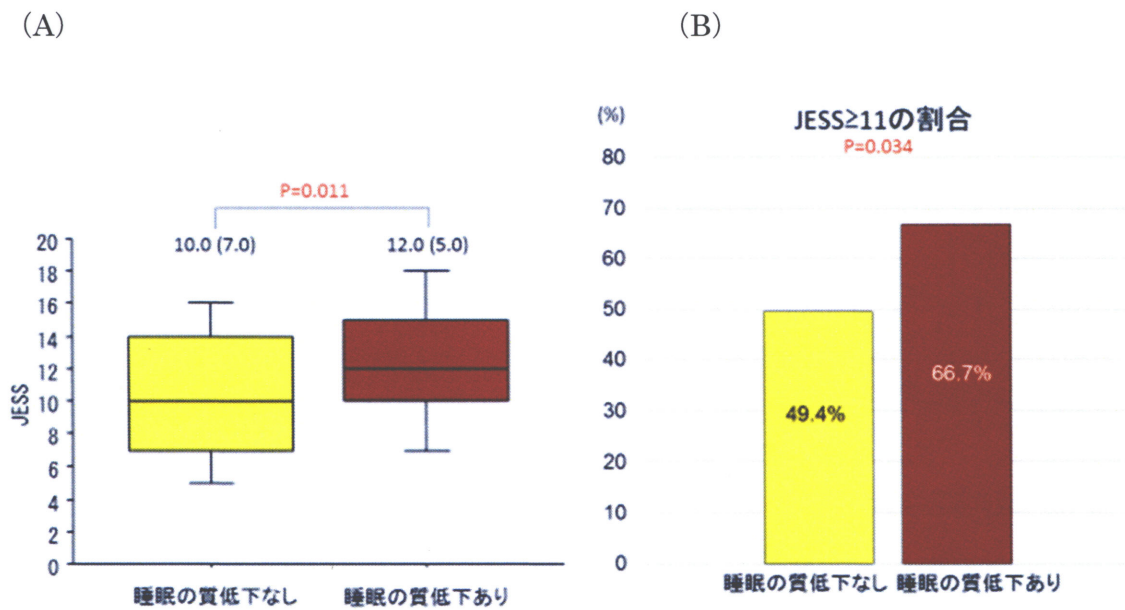


図 5. (A)睡眠の質の低下なし群とあり群の JESS スコアと(B)日中の眠気(JESS \geq 11)の割合

- A. JESS スコアは睡眠の質の低下あり群が、なし群よりも有意に高値であった。
中央値 (四分位範囲)
- B. 睡眠の質の低下なし群とあり群の日中の眠気の割合

(7) 睡眠の質の低下のある群とない群における健康関連 QOL の比較

図 6 に、睡眠の質の低下がない群とある群の SF-8 における各下位尺度とサマリースコアの比較を示す。睡眠の質の低下なし群と比べ、あり群では、全体的健康感(GH)、身体的日常役割機能(RP)、活力(VT)、社会生活機能(SF)、心の健康(MH)、精神的日常役割機能(RE)、精神的サマリースコア(MCH)が有意に低値であった。

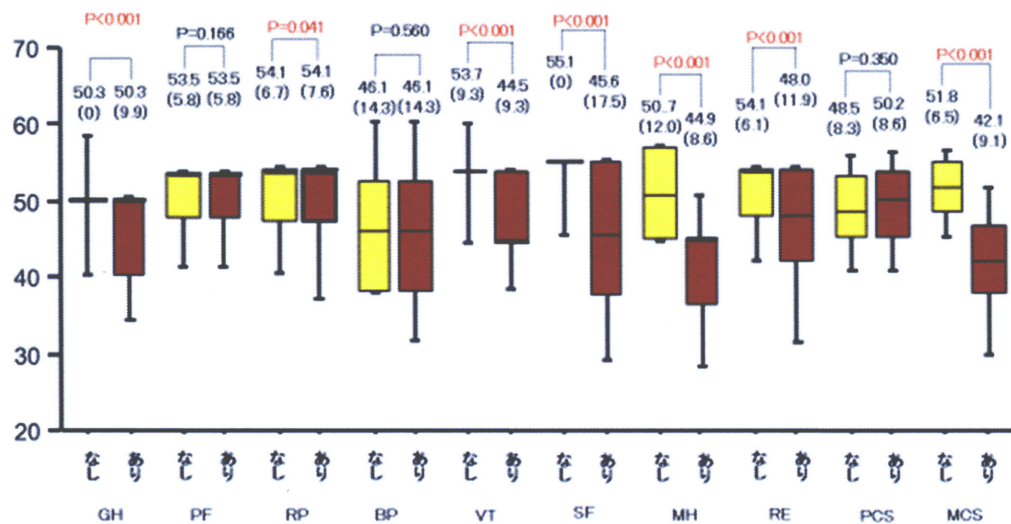


図 6. 睡眠の質の低下あり群となし群における SF-8 スコアとコンポーネント・サマリースコア（身体的側面の QOL、精神的側面の QOL）の比較

省略：SF-8, The short health survey form 8 項目版; GH, general health perception(全体的健康感); PF, physical functioning (身体機能); RP, Role limitations due to physical problems (日常役割機能(身体)); BP, bodily pain (体の痛み); VT, vitality (活力) SF, social functioning (社会生活機能); MH, mental health (心の健康); RE, role limitations due to emotional problems (日常役割機能(精神)); PCS, Physical Component Summary (身体的サマリースコア); MCS, Mental Component Summary (精神的サマリースコア)

第5章 考察

多様なアスリート集団において、主観的睡眠の質は男性アスリートに比べて女性アスリートで低下しており、さらに男性アスリートよりも女性アスリートで健康関連 QOL が低下していた。睡眠の質が低下した女性アスリートの特徴として、年齢が高い、BMI が大きい、月経異常が多い、特に月経周期の異常、過度の月経随伴症状を有する頻度が高いことがあげられた。また、睡眠時間が短く、睡眠潜時が長い、つまり寝つきが悪く睡眠時間も短いこと、さらに睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘が高頻度であった。生活習慣や寝室空間に関しては、就寝前のコーヒー・紅茶摂取が多く、1人部屋、就寝時消灯しないことが多い、騒音が気になる、就寝時の水枕などを使用する、寝具が合っていないと感じると回答する被験者が多いことがわかった。

本研究では先行研究同様⁴³⁾、男性アスリートよりも女性アスリートの睡眠時間は短く、PSQI スコアが高く睡眠の質低下がみられた。生理的な概日リズムに性差があり、生理的リズムでは女性の方が早寝早起きのリズムであるとされている^{2) 54) 69)}。本研究ではさらに女性アスリートの睡眠潜時が長いことが示されている。このことから、女性アスリートでは、たとえ早く就床したとしてもなかなか寝付けず、一方で生理的な概日リズムによって、早く目覚めている可能性がある。

今回、女性アスリートで認められた、入眠に難があり、かつより早期に覚醒して睡眠時間が短くなる可能性があることは、概日リズムの性差のみならず、月経異常の存在で説明できる可能性があり、本研究で、睡眠の質がより低下した女性アスリートにおいて月経異常が多かったことはそれをサポートする結果といえる。

これまでの研究で月経異常がある女性は月経異常のない女性と比較した場合、睡眠の質低下がみられることが報告されており⁶⁾、アスリートを対象とした本研究でも月経異常がある女性アスリートは月経異常のない女性アスリートに比べ、PSQI のスコアが高く、睡眠の質低下が認められた。しかし、月経異常がなぜ睡眠の質低下をもたらすのかという原因は明らかになっていない。また、月経異常が睡眠の質低下を招くのか、睡眠の質が低下しているから月経異常になるのかという因果関係も不明である。いずれにしても、月経異常は睡眠の質低下や運動パフォーマンス低下に影響を及ぼすだけでなく、将来の妊娠への影響もあることを考慮し、精神的な保健管理と併せて婦人科的な保健管理などを組み合わせたサポートを行っていく必要性を示しており、女性アスリートのコンディショニングの面でも重要な結果といえる。

一般的に、健康関連 QOL、特に心の健康(MH)と精神的サマリースコア(MCH)において男性より女性が有意に低いとされており³⁵⁾、本研究においても同様の結果が記された。また、女性アスリートの睡眠の質低下がある群はない群と比較した際、睡眠の質が低下している女性アスリートの健康関連 QOL 群で、10 項目中 7 項目が有意に低値であったことから、睡眠の質の低下が QOL 低下を招く要因であることが考えられる⁴⁷⁾。

女性アスリート集団における健康関連 QOL に関しては、因果関係は明らかではないが、SF-8 でも女性アスリートでは男性アスリートに比べ主に精神面での QOL スコアが低いことから、睡眠の質の低下によって QOL が妨げられている可能性が示唆され、これも先行研究と矛盾しない結果であった⁴⁸⁾。睡眠の質の低下がある女性アスリートで精神面の QOL スコアが低く、月経異常が多かったことから、QOL スコアの低下には、睡眠の質の低下と無関係に、月経異常があるために全体的健康感(GH)、身体的日常役割機能(RP)、活力(VT)、社会生活機能(SF)、心の健康(MH)、精神的日常役割機能(RE)、精神的サマリースコア(MCH)が低下している可能性もある。さらに、アスリートは日常的に激しいトレーニングや体重制限などという環境下で生活しているため、場合によってはそれが身体的・精神的ストレスとなり、その結果としてホルモン環境に影響を与え月経異常を引き起こしている可能性もある。横断的な関係性を示しているのみである本研究では、これ以上にどちらが原因で、どちらが結果かという議論には限界がある。いずれにしても、QOL 向上やメンタルヘルス維持のためには、今後睡眠衛生学の指導を行うことが重要と考えられる。

睡眠の質が低下している女性アスリートの特徴である年齢とBMIに関しては、何らかの睡眠障害の合併を示唆している可能性があり、睡眠の質が低下している女性アスリートで睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘が高頻度であったことがこれと関係する可能性がある。一方、月経異常があることの中で、まず月経周期の異常に関しては、ホルモンレベルの変化によって睡眠構築へ影響し⁷³⁾、それを介して睡眠の質の低下をもたらした可能性が考えられる。過度の月経随伴症状に関しては、月経痛などによる不快症状に伴って睡眠潜時の延長や早朝覚醒などによる睡眠時間の低下を惹起し睡眠の質の低下につながった可能性がある。

質の高い眠りを得るためには適切な寝室環境が欠かせない。中でも、温湿度、光、音が三大要素といわれている²⁸⁾。音環境が睡眠に与える影響を検討した久野ら³²⁾は、安眠を確保するうえでは 40dBA 以下の音環境に寝室空間を維持する必要があり 50dBA

にもなるとおよそ半数もの人々の睡眠が妨げられると報告している。就寝前のコーヒー・紅茶摂取、就寝時の氷枕などを使用すると答えた女性アスリートも睡眠の質が低下している群で多く、ストレスを緩和させようとする気持ちの表れと考察された。

睡眠の質低下がある女性アスリートは無い女性アスリートと比較して入眠潜時が長く、ロジスチック回帰分析では睡眠効率が悪いことも睡眠の質の低下に関連する因子であった。入眠に難があり、就床時間の中で実際に睡眠できている時間が短いということを示す結果であり、睡眠の質の低下に直結することは当然である。一方で、本研究では、睡眠潜時も睡眠効率は質問紙からの情報による推定であり、QOLの低下している被験者が、寝つきが悪いなどと答えがちだったために得られた結果である可能性が否定できない。客観的な方法を用いても、睡眠潜時、睡眠効率に関して同様の結果が得られるか否かが、今後の課題である。

寝室環境に関しては、1人部屋のほうがルームシェアよりも生活音が少なく静かであることが想定されるが、本研究では1人部屋のほうが睡眠の質低下の割合が高かった。年齢が増すにつれ、寝室を1人で使用する割合は増えることから¹⁷⁾、年齢が交絡因子になっている可能性はある。原因は明らかではないが、悩みをシェアすることができにくい、仲間と一緒に要る安心感の欠如なども、影響するものと思われる。いずれにしても、年齢や学年が上がったら画一的に一人部屋にすることが必ずしもすべての女性アスリートにとってよいことでないかもしれないということを示唆しているものとする。

また、寝具をはじめとした寝室環境が整っていない場合にも睡眠の質低下が起こることはこれまでの研究で明らかになっているが¹⁷⁾、睡眠の改善、および高い睡眠の質維持のためには良好な睡眠環境の整備が基本であり、自分にあった寝具を選ぶこと、静かで暗く適度な室温、湿度の寝室環境を維持することが推奨されている²⁹⁾。本研究では、寝具があっていないため、睡眠の質の低下につながったのか、睡眠の質が悪く、寝具が合っていないと感じやすかったのかは明らかではないが、個人に合った寝具にすることで睡眠の質が変化するか検証することが重要である可能性が示唆された。特にアスリートにおいては、実際に寝具が体に合っていない場合、腰痛・背部痛などを引き起こす恐れもあり、運動パフォーマンス低下にもつながる可能性があるため特にそのような研究のニーズが高いと考えられる。

さらに、入眠を促し深眠期を安定持続させて睡眠リズムを整える皮膚温条件は、頭寒足熱の状態をつくることであるという報告があるが⁵¹⁾、本研究では氷枕の使用は睡眠

の質低下につながるという結果になった。「頭寒」の状態をつくる際、前額部の冷却が入眠促進と質の高い睡眠に必要であるという報告があり⁷⁴⁾、氷枕の使用では後頭部の冷却がなされ、冷やされる部位が異なったことが異なる結果につながった可能性が考えられる。

睡眠時の寝ぼけに関しては、2010年に行われた調査で²⁰⁾、寝ぼけがあるものは男性7.1%、女性7.7%で有意に女性が多いことが報告されており、本研究でも女性アスリートのほうが有意に多いという結果が示されており対象は異なるものの先行研究と矛盾しない結果であった。また、女性アスリートのうち睡眠の質低下の有無で分けた場合、主観的な睡眠の質が悪い女性アスリートのほうが寝ぼけ・混乱の指摘が多く睡眠時の寝ぼけ・混乱と睡眠の質の低下になんらかの関係があることが示された。一般的に、寝ぼけの関連因子として「喫煙習慣がある」「飲酒習慣がある」「昼寝をする」「朝食の欠食」「短い睡眠時間」「入眠困難」「夜間覚醒」「早朝覚醒」「主観的な睡眠の評価が悪いこと」「いびき」「日常生活の楽しみが少ない」「気の落ち込みあり」などが指摘されているが¹⁹⁾、睡眠時の寝ぼけ・混乱は、何らかの理由による睡眠の質の低下の表れであり、睡眠の質の低下の原因というよりはその結果であると考えられる。本研究におけるSF-8での心の健康や精神的サマリースコアの低下も考慮にいれると、特に何らかの精神的な要因で睡眠の質が低下し、その結果として寝ぼけや混乱という症状が出ていると考えられる。したがって、女性アスリートにおいて、睡眠時の寝ぼけ・混乱の指摘は重要なサインであり、精神的な要因の同定と除去がコンディショニングにも有用かもしれない。

カフェインは、種々の課題におけるパフォーマンスと覚醒水準を高める⁷¹⁾ことがこれまでの研究で報告されている。本研究においても、カフェインが含有されるコーヒーや紅茶の摂取頻度が高い群に高い睡眠の質低下が認められた。したがって、睡眠の質の低下があると感じている女性アスリートにおいては、このような習慣を改める必要性があることが知られる必要があり、カフェイン含有のない飲料に代える、特に睡眠による影響を及ぼすとされるミルクなどに変えるような指導が必要と考えられる⁵³⁾。

本研究にはいくつかの限界がある。本研究は、公募に応じた16~40歳のアスリートを対象にしており、また、J大学の運動部に所属する大学生や、アスリート外来へ受診した、若年の競技レベルが比較的高い集団で、既往症を有する選手が多いため、もともと睡眠に関しての関心も高い集団である可能性があり、そのことが、より睡眠の質に関する訴えを多く過大評価となっている可能性や、反対に対策を十分にしているというこ

とで、睡眠の質の満足し、過小評価している可能性もある。しかしながら、それらの集団の中でも男女差が明らかであり、女性アスリートに限っても、睡眠の質の違いがあることから、今回得られた男女差や女性の中での睡眠の質の低下の有無による違いは一化できるものと考えている。

本研究では質問紙によって主観的な睡眠の質を検討したが、客観的な調査でも同様の結果がみられるかは不明である。一般的に、主観的睡眠の質で見られた性差は、客観的睡眠の質の評価では明らかでないことも多く、男性の睡眠の質の方が悪いという結果も報告されているので注意が必要である⁸⁾¹⁰⁾²¹⁾。しかしながら、主観的な睡眠の質の評価の方が、健康関連 QOL の低下に直結しやすく、実際に本研究においても睡眠の質が低下している女性アスリートで健康関連 QOL の低下があった。

月経期の中でも特に黄体期に睡眠の質低下や入眠時間の延長、夜間中途覚醒、睡眠効率の低下があり、排卵期にも睡眠の時間が短縮し、睡眠が妨げられること、先行研究項でも述べてきたが⁷³⁾、本研究では月経周期ステージごとの睡眠に及ぼす影響については検討しきれていない。月経周期の違いによる睡眠の質の低下の有無のばらつきが生じた可能性は否定できないが、男女間、女性アスリート内での睡眠の質の低下の頻度は大きく異なっており、その影響は最小限と考えられる。

さらに、本研究は睡眠と各因子の横断的な関係性を示した結果であり、因果関係を明らかにするには限界がある。

本研究でも示されたが、睡眠の質が加齢で低下する可能性があることから、睡眠の質の低下の介入によってより利益をもたらす可能性のある、20代半ばから30代までのアスリート集団や、逆に本研究では睡眠の質の低下が少ない可能性が示された競技レベルのより高いプロスポーツ選手やオリンピック代表レベルに特化した集団などにおいて同様の結果がもたらされるか否かの検証が必要であると考えられる。

また、男女アスリートの両方で主観的な睡眠の質とともに客観的な睡眠の質を、何らかの検査によって確認したデータや、女性アスリートの月経周期によつての睡眠の質の評価に関するデータも求められる。

さらには、本研究で得られた各因子と睡眠の質の低下の因果関係を証明するために、各因子への介入により睡眠の質が改善するか否かを調査することが求められる。これらの介入の結果により睡眠の質が改善するようであれば、アスリートのコンディショニングにおいて重要なエビデンスとなるだけでなく、アスリートのパフォーマンスの向上に

寄与する可能性がある。

第6章 結論

本研究では女性のアスリートの睡眠に影響を与えると考えられる背景因子・月経・生活習慣・寝室環境要因などを軸に調査した。本研究においても、先行研究同様に、男性に比し女性では主観的な睡眠の質の低下を認め、実際に睡眠時間が短く、睡眠潜時が長い、つまり寝つきが悪く睡眠時間も短いこと、また睡眠時寝ぼけ・混乱の指摘が高頻度にみられた。月経異常の有無と睡眠の質の低下があることが示された。特に月経周期の異常、過度の月経随伴症状を有する女性アスリートでは睡眠への影響が強くなる可能性がある。しかしながら、これらはいくまで横断的な解析であり、各要因と睡眠の質低下における因果関係は明らかではないため、何らかの介入研究が必要である。

引用文献

- 1) Akerstedt T, Knutsson A, Westerholm P, Theorell T, Alfredsson L, Kecklund G. (2002). Sleep disturbances, work stress and work hours across sectional study. *Journal of Psychosomatic Research* 53, pp. 741-748.
- 2) Adan A and Natale V. (2002). Gender differences in morningness eveningness preference. *Chronobiology International* 19, pp. 709-720.
- 3) 荒井弘和, 中村友浩, 木内敦詞, 浦井良太郎. (2006). 主観的な睡眠の質と身体活動および心理的適応との関連. *心身医学*, 46(7), pp. 668-676.
- 4) Asada T, Motonaga T, Yamagata Z, Uno M, Takahashi K. (2000). Associations between retrospectively recalled napping behavior and later development of Alzheimer's disease: association with APOE genotypes. *Sleep* 23(5), pp. 629-634.
- 5) Baker FC, Driver HS. (2007). Circadian rhythms, sleep and the menstrual cycle. *Sleep medicine* 8(6), pp. 613-622.
- 6) Baker FC, Driver HS, Rogers GG, Paiker J, Mitchell D. (1999). High nocturnal body temperatures and disturbed sleep in women with primary dysmenorrhea. *The American Physiological Society* 277(6), pp. 1013-1021.
- 7) Bin Zhang. (2006). Sex differences in insomnia a meta-analysis. *Sleep* 29(1), pp. 85-93.
- 8) Bixler EO, Papaliaga MN, Vgontzas AN, Lin HM, Pejovic S, Karataraki M, Vela-Bueno A, Chrousos GP. (2009). Women sleep objectively better than men and the sleep of young women is more resilient to external stressors effects of age and menopause. *Journal of Sleep Research* 18, pp. 221-228.
- 9) Buysse D.J, Reynolde C.F. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index a new instrument for psychiatric practice and research. *Journal of Psychiatric Research* 28, pp. 193-213.
- 10) Carrier J, Land S, Buysse DJ, Kupfer DJ, Monk TH. (2001). The effects of age and gender on sleep EEG power spectral density in the middle years of life (ages 20-60 years old). *Psychophysiology* 38, pp. 232-242.

- 11) Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, Okawa M, Kim K, Shibui K, Kamei Y.(2000). Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Research* 97, pp. 165-172.
- 12) Fukuhara S, Bito S, Green J, Hsiao A and Kurokawa K. (1998). Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan. *J Clinical Epidemiology* 51, pp. 1037-1044.
- 13) 福原俊一, 竹上未紗, 鈴嶋よしみ, 陳和夫, 井上雄, 角谷寛, 岡靖哲, 野口裕之, 脇田貴文, 並川努, 中村敬哉, 三嶋理晃, Murray W Johns. (2006).日本語版 the Epworth Sleepiness Scale (JESS) ~これまで使用されていた多くの「日本語版」との主な差異と改訂~. *日本呼吸学会誌* 44(11), pp. 896-898.
- 14) Hayashi M, Hori T. (2007). A short nap as a countermeasure against afternoon sleepiness. *Japanese Journal of Physiological Psychology and Psychophysiology* 25 (1), pp. 45-59.
- 15) Hong-Xia Liu, Jun Lin, Xiao-Hong Lin, Linda Wallace, Sha Teng, Shu-Ping Zhang, Yu-Fang Hao. (2015). Quality of sleep and health-related quality of life in renal transplant recipients. *International journal of clinical and experimental medicine* 8(9), pp. 16191-16198.
- 16) Horne JA, Reid AJ. (1985). Night-time sleep EEG changes following body heating in a warm bath. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 60(2), pp. 154-157.
- 17) 池田真紀, 兼板佳孝. (2015). 睡眠と健康：思春期から青年期. *保健医療科学* 64(1), pp. 11-17.
- 18) Inagaki J, Mahbub H, Harada N. (2007). Effects of timing of warm bathing on night sleep in young healthy subjects. *The bulletin of the Yamaguchi Medical School* 54(1-2), pp. 9-17.
- 19) Itani O, Kaneita Y, Ikeda M, Kondo S, Yamamoto R, Osaki Y, Kanda H, Suzuki K, Higuchi S, Ohida T. (2013). Disorders of arousal and sleep-related bruxism among Japanese adolescents: a nationwide representative survey. *Sleep Medicine* 14(6), pp. 532-541.

- 20) Jaussent I, Dauvilliers Y, Ancelin ML, Dartigues JF, Tavernier B, Touchon J, Ritchie K, Besset A. (2011). Insomnia symptoms in older adults: associated factors and gender differences. *The American Journal of Geriatric Psychiatry* 19, pp. 88-97.
- 21) Jean-Louis G, Mendlowicz MV, Von Gizycki H, Zizi F, Nunes J. (1999). Assessment of physical activity and sleep by actigraphy: examination of gender differences. *Journal of women's health & gender-based medicine* 8, pp. 1113-1117.
- 22) Johns MW. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 14, pp. 540-545.
- 23) 梶村尚史. (2015). 精神療法. 東京, 金剛出版, pp. 868-870.
- 24) Kanda K, Tochihara Y, Ohnaka T. (1999). Bathing before sleep in the young and in the elderly. *European Journal of Applied Physiology* 80(2), pp. 71-75.
- 25) Kaneita Y, Uchiyama M, Takemura S, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Asai T, Tsutsui T, Kaneko A, Nakamura H, Ohida T. (2007). Use of alcohol and hypnotic medication as aids to sleep among the Japanese general population. *Sleep* 8, pp. 723-732.
- 26) Kim K, Uchiyama M, Okawa M, Liu X, Ogihara R. (2000). An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep* 23(1), pp. 41-47.
- 27) 北堂真子. (2005). 良質な睡眠のための環境づくり-就寝前のリラクゼーションと光の活用-. *バイオメカニズム学会誌*, 29(4), pp. 194-198.
- 28) 小暮貴政. (2005). 寝具と睡眠. *バイオメカニズム学会誌*, 29(4), pp. 189-193.
- 29) Kogure T, Nishimura Y, Kaku I, Shirakawa S. (2008). The Sleep -Improving Effects by the mattress easy to move and comfortable to sleep. *Japan Society of Physiological Anthropology* 113(4), pp. 185-190.
- 30) Koikawa N, Shimada S, Suda S, Murata A, Kasai T. (2016). Sex differences in subjective sleep quality, sleepiness, and health-related quality of life among collegiate soccer players. *Sleep and Biological Rhythms* 14, pp. 377-386.
- 31) 香坂雅子. (2015). 女性の睡眠と健康. *保健医療科学* 64(1), pp. 33-40.

- 32) 久野和宏, 林顕效, 池谷和夫. (1981). 睡眠中の音環境の実態とその分析. 日本音響学会誌 37(9), pp. 430-436.
- 33) LeBlanc M, Mérette C, Savard J, Ivers H, Baillargeon L, Morin CM. (2009). Incidence and risk factors of insomnia in a population-based sample. *Sleep* 32(8), pp. 1027-1037.
- 34) Leeder J, Glaister M, Pizzoferro K, Dawson J and Pedlar C. (2012). Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch autography. *Journal of Sports Science* 30, pp. 541-545.
- 35) Lefante JJ, Jr., Harmon GN, Ashby KM, Barnard D and Webber LS. (2005). Use of the SF-8 to assess health-related quality of life for a chronically ill, low-income population participating in the Central Louisiana Medication Access Program (CMAP). *Quality of Life Research* 14, pp. 665-673.
- 36) Leger D, Metlaine A, Choudat D. (2005). Insomnia and sleep disruption: relevance for athletic performance. *Clinics in Sports Medicine* 24, pp. 269-285.
- 37) Lindberg E, Janson C, Gislason T, Bjornsson E, Hetta J, Boman G. (1997). Sleep disturbances in a young adult population: can gender differences be explained by differences in psychological status? *Sleep* 20, pp. 381-387.
- 38) Mah CD, Mah KE, Kezirian EJ, Dement WC. (2011). The effect of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep* 34(7), pp. 943-950.
- 39) Milewski MD, Skaggs DL, Bishop GA, Pace JL, Ibrahim DA, Wren TA, Barzdukas A. (2014). Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *Journal of Pediatric Orthopedics* 34(2), pp. 129-133.
- 40) Milner CE, Cote KA. (2009). Benefits of napping in healthy adults: impact of nap length, time of day, age, and experience with napping. *Journal of Sleep Research* 18(2), pp. 272-281.
- 41) Miyazawa M. (1994). Seasonal Changes of Sleep Environment at Bedtime and on Arising. The 18th symposium on human-environment system, pp. 187-190.
- 42) Myllymäki T, Rusko H, Syväoja H, Juuti T, Kinnunen ML, Kyröläinen H.

- (2012). Effects of exercise intensity and duration on nocturnal heart rate variability and sleep quality. *The European Journal of Applied Physiology* 112, pp. 801-809.
- 43) 中村万理子. (2004). 大学生の心身健康状態と睡眠状況の臨床心理学的研究. *臨床教育心理学研究* 30(1), pp. 107-122.
- 44) 檜原久司. (2007). 月経不順・続発性無月経. *日本産科婦人科学会雑誌* 59(9), pp. 450.
- 45) NHK. (2015). 国民生活時間調査報告書.
http://www.nhk.or.jp/bunken/research/yoron/pdf/20160217_1.pdf
- 46) Nishiura C, Noguchi J, Hashimoto H. (2010). Dietary patterns only partially explain the effect of short sleep duration on the incidence of obesity. *Sleep* 33(6), pp. 753-757.
- 47) Nowakowski S, Meers J, Heimbach E. (2013). Sleep and Women's Health. *Sleep Medicine Research* 4, pp. 1-22.
- 48) Obayashi K, Saeki K, Iwamoto J, Ikada Y, Kurumatani N. (2013). Exposure to light at night and risk of depression in the elderly. *The Journal of Affective Disorders* 151(1), pp. 331-336.
- 49) Obayashi K, Saeki K, Iwamoto J, Okamoto N, Tomioka K, Nezu S, Ikada Y, Kurumatani N. (2013). Exposure to light at night, nocturnal urinary melatonin excretion, and obesity/dyslipidemia in the elderly: a cross-sectional analysis of the HELJO-KYO study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 98(1), pp. 337-344.
- 50) Ohida T, Osaki Y, Doi Y, Tanihata T, Minowa M, Suzuki K, Wada K, Suzuki K, Kaneita Y. (2004). An epidemiologic study of self-reported sleep problems among Japanese adolescents. *Sleep* 27(5), pp. 978-985.
- 51) Okamoto, Mizuno K, Tsuzuki K, Mizuno K. (2003). Effects of head cooling on human sleep stages and body temperature. *International Journal of Biometeorology* 48(2), pp. 98-102.
- 52) 岡村吉隆, 奥田豊子. (2008). 日本人における睡眠時無呼吸症候群(SAS)患者の肥満と重症度の関連性について. *千里金蘭大学紀要* 5, pp. 1-14.

- 53) Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. (2012). Diet promotes sleep duration and quality. *Nutrition Research* 32(5), pp. 309-319.
- 54) Roenneberg T, Kuehne T, Juda M, Kantermann T, Allebrandt K, Gordijn M and Merrow M. (2007). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Medicine Reviews* 11, pp. 429-438.
- 55) Rosekind M, Gregory KB. (2010). Insomnia Risk and Cost: Health, Safety, and Quality of Life, the *American Journal of Managed Care* 16(8), pp. 617-626.
- 56) Saeki K, Obayashi K, Tone N, Kurumatani N. (2015). A warmer indoor environment in the evening and shorter sleep onset latency in winter: The HEIJO-KYO study. *Physiology & Behavior* 149, pp. 29-34.
- 57) Samuels C. (2008). Sleep, recovery, and performance: the new frontier in high-performance athletics. *Neurologic Clinics* 26(1), pp. 169-180.
- 58) Shaku F, Tsutsumi M, Miyazawa A, Takagi H, Maeno T. (2015). Self-care behavior when suffering from the common cold and health-related quality of life in individuals attending an annual checkup in Japan: a cross-sectional study. *BMC Family Practice* 16, pp. 91.
- 59) Shibui K, Uchiyama M, Okawa M, Kudo Y, Kim K, Liu X, Kamei Y, Hayakawa T, Akamatsu T, Ohta K, Ishibashi K. (2000). Diurnal fluctuation of sleep propensity and hormonal secretion across the menstrual cycle. *Biological Psychiatry* 48(11), pp. 1062-1068.
- 60) Simpson NS, Gibbs EL, Matheson GO. (2016). Optimizing sleep to maximize performance: implications and recommendations for elite athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* Jul 1 doi: 10.1111/sms.12703. [Epub ahead of print] Review. PubMed PMID: 27367265.
- 61) Singareddy R, Vgontzas AN, Fernandez-Mendoza J, Liao D, Calhoun S, Shaffer ML, Bixler EO. (2012). Risk factors for incident chronic insomnia: a general population prospective study. *Sleep medicine* 13(4), pp. 346-353.
- 62) Singh RB, Gupta S, Dherange P, De Meester F, Wilczynska A, Alam SE, Pella D, Wilson DW. (2012). Metabolic syndrome: a brain disease. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 90(9), pp. 1171-1183.

- 63) Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLOS Medicine* 1(3), pp. 62.
- 64) 高橋俊之. (2011). 日本婦人科学会研修コーナー. 日本産科婦人科学会雑誌 63(1), pp. 5.
- 65) Takegami M, Suzukamo Y, Wakita T, Noguchi H, Chin K, Kadotani H, Inoue Y, Oka Y, Nakamura T, Green J, Johns MW, Fukuhara S. (2009). Development of a Japanese version of the Epworth Sleepiness Scale (JESS) based on item response theory. *Sleep Medicine* 10(5), pp. 556-565.
- 66) 田中秀樹, 古谷真樹. (2007). 快眠のための1日の過ごし方・望ましい睡眠環境. *看護研究* 40(4), pp. 399-406.
- 67) 田中秀樹, 白川修一郎. (2009). *睡眠学*, 東京, 朝倉出版, pp. 397-401
- 68) Tokuda Y, Okubo T, Ohde S, Jacobs J, Takahashi O, Omata F, Yanai H, Hinohara S, Fukui T. (2009). Assessing items on the SF-8 Japanese version for health-related quality of life: a psychometric analysis based on the nominal categories model of item response theory. *Value Health* 12(4), pp. 568-573.
- 69) Tonetti L, Fabbri M, Natale V. (2008). Sex difference in sleep-time preference and sleep need: a cross-sectional survey among Italian pre-adolescents, adolescents and adults. *Chronobiology International* 25, pp. 745-759.
- 70) Tsuzuki K. (2014). Sleep and indoor thermal environment in the seasons. *Japanese Society of Human-Environment System* 50(4), pp. 125-134.
- 71) Van del Stelt O, Snel, J. (1998). Caffeine and human performance. *Nicotine, Caffeine and Social Drinking. Behavior and Brain Function*. Harwood Academic pp. 167-183.
- 72) Wetter DW, Young TB. (1994). The relation between cigarette smoking and sleep disturbance. *Preventive Medicine* 23(3), pp. 328-334.
- 73) Woosley JA, Lichstein KL. (2014). Dysmenorrhea, the menstrual cycle, and sleep. *Journal of Behavioral Medicine* 40(1), pp. 14-21.
- 74) Yanase T. (1998). A Study on the Physiological and Psychological Comfort of Residential Conditions. *Home Economics of Japan* 49(9), pp. 975-984.

抄録（和文）

女性アスリートの睡眠の質低下に及ぼす因子についての検討

スポーツ健康科学研究科

学籍番号 4115049

氏名 花里尚子

【背景】

アスリートのコンディション管理において睡眠は重要な因子であると考えられているが、アスリートに特化した睡眠に関する研究は少なく、特にアスリートの睡眠の“質”に関しての報告は非常に少ない。一般的に男性に比べ主観的な睡眠の質の低下は女性でより高頻度に認められることが知られている。

この理由は多因子とされているが、閉経前後の女性に睡眠の質の低下の訴えが多いことを考慮すると、女性ホルモンの分泌量や月経周期、月経異常が睡眠の質に影響している可能性がある。

【目的】

女性アスリートの睡眠の質低下に及ぼす因子を明らかにすることで、今後の女性アスリートのコンディションの強化・競技パフォーマンス向上に貢献すること。

【方法】

女性アスリート 151 名を対象に、睡眠の質（PSQI-J）、日中の眠気（JESS）、QOL（SF-8）、生活習慣・寝室環境（質問紙）の 4 項目に関して質問紙調査を実施した。

【結果および考察】

睡眠時間の性差を比較した結果、先行研究同様、本研究でも男性よりも女性のほうが睡眠時間は短く、睡眠の質は悪かった。また抑うつ状態は高く、睡眠効率は悪いという結果が示された。

多変量ステップワイズロジスティック回帰分析を行った結果、女性アスリートの睡眠の質低下には、月経異常があること、団体競技ではないこと、競技レベルが全国大会以上ではないこと、睡眠効率が悪いこと、睡眠潜時が長いこと、睡眠時の寝ぼけ・混乱の指摘を受けること、就寝前のコーヒー・紅茶摂取の習慣があること、寝室が一人部屋であること、就寝時に氷枕などの使用があると回答していること、寝具があっていないと感じると回答していることが関係することがわかった。

本研究は睡眠と各要因の横断的な関係性を示した結果であり、因果関係を明らかにするには限界がある。今後、さらに知見を蓄積していくことが必要である。

【結論】

アスリートを対象とした本研究において、先行研究同様女性は男性よりも主観的な睡眠の質低下が認められた。さらに、月経異常がある女性はない女性と比較して顕著に睡眠の質低下があることが示された。月経異常は睡眠の質低下や運動パフォーマンス低下に影響を及ぼすだけでなく、将来の妊娠への影響もあることを考慮し、精神的な保健管理と併せて婦人科的な保健管理などを組み合わせたサポートを行っていくことが必要であると考えられる。

抄録 (英文)

Consideration of the factors affecting on sleep quality decline of female athletes

Naoko Hanazato

Juntendo University

Abstract

【Background and Purpose】

Sleep is an important recovery phase after exercise that should be taken into account by athletes. Women are likely to be dissatisfied with their sleep quality, report sleepiness, and consequently experience impaired quality-of-life (QOL).

The reason for this is multifactorial. However, considering the fact that many women complain about the lower sleep quality before and after the menopause, there is a possibility that the secretion of female hormone, menstrual cycle, and menstrual disorder might be affecting the quality of sleep.

【Methods】

We distributed following 4 types of questionnaires to 151 female athletes. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) was used to assess subjective sleep quality and the Japanese Version of the Epworth Sleepiness Scale (JESS) was used to evaluate subjective sleepiness. Health-related QOL was evaluated through the short form (SF)-8 and living habits / bedroom environment questionnaire was used to assess the relationship between living habit / bedroom environment and subjective sleep quality.

【Results and Desiccation】

Multivariate stepwise logistic regression analysis showed that the sleep quality of female athletes was affected by the following issues, menstrual disorder, not by

group competitions, by the fact that the competition level is not more than the national convention, low sleep efficiency, long sleep onset latency, confusion while sleeping has been pointed out, habit of taking a cup of tea or coffee before bedtime, single bedroom, Use of ice pillow to cooldown the head, not feel comfortable with their own bedding.

This study is a result of showing the cross-sectional relationship between sleep and each factor and there is a limit to clarifying the causal relationship. In the future, it is necessary to accumulate further knowledge.

【Conclusion】

We have shown that participant with menstrual disorder reported poorer subjective sleep quality, more sleepiness, and more impaired health-related QOL compared to those who did not have menstrual disorder. Additionally, living habit and sleep environment dose also affect quality of sleep. Future research should examine whether treating menstrual disorder or improvement of bedding and lifestyle habit alone results in improvement in efficiency of women sleep and mental health.

謝辞

本研究を行うに伴いご尽力くださった順天堂大学医学部循環器内科葛西隆敏先生、論文指導を行ってくださった内藤久士先生、ボランティアを募る際の窓口になっていただいた鯉川なつえ先生、女性アスリート外来の御担当先生、スタッフの皆様、今回の研究に協力いただいた被験者の皆様に深謝いたします。

添付資料

資料 1：ピッツバーグ睡眠質問票

ピッツバーグ睡眠質問票

過去 1 ヶ月間における、あなたの通常の睡眠の習慣についておたずねします。過去 1 ヶ月間について大部分の日の昼と夜を考えて、以下の質問項目にできる限り正確にお答えください。

問 1

過去 1 ヶ月間において、通常何時ごろ寢床につきましたか？

時 分

問 2

過去 1 ヶ月間において、寢床についてから眠るまでにどれくらい時間を要しましたか？

分

問 3

過去 1 ヶ月間において、通常何時ごろ起床しましたか？

時 分

問 4

過去 1 ヶ月間において、実際の睡眠時間は何時間くらいでしたか？これは、あなたが寢床の中にいた時間とは異なる場合があるかもしれません。

時間 分

問 5

過去 1 ヶ月間において、どれくらいの頻度で、以下の理由のために睡眠が困難でしたか？最もあてはまるものを 1 つ選んでください。

(a) 寢床についてから 30 分以内に眠ることができなかったから。

なし

1 週間に 1 回未満

1 週間に 1-2 回

1 週間に 3 回以上

(b) 夜間または早朝に目が覚めたから。

なし

1 週間に 1 回未満

1 週間に 1-2 回

1週間に3回以上

(c) トイレに起きたから。

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

(d) 息苦しかったから。

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

(e) 咳が出たり大きないびきをかいたから。

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

(f) ひどく寒く感じたから。

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

(g) ひどく暑く感じたから。

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

(h) 悪い夢を見たから。

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

(i) 痛みがあったから。

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

(j) 上記以外の理由があれば次の空欄に記載してください。

問6

過去1ヶ月間において、ご自分の睡眠の質を全体として、どのように評価しますか？

非常によい

かなりよい

かなり悪い

非常に悪い

問7

過去1ヶ月間において、どのくらいの頻度で、眠るために薬を服用しましたか（医師から処方された薬あるいは薬屋で買った薬）？

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

問8

過去1ヶ月間において、どれくらいの頻度で、車の運転や食事中、その他の社会活動中に、眠くて起きていられなくなりましたか？

なし

1週間に1回未満

1週間に1-2回

1週間に3回以上

問9

過去1ヶ月間において、物事をやり遂げるために必要な意欲を持続するのに、どのくらい問題がありましたか？

全く問題なし

ほんのわずかだけ問題があった

いくらか問題があった

非常に大きな問題があった

★日中の眠気に関する質問

下記のような状況になったとしたら、どのくらいうとうとする(数秒～数分眠ってしまう)と思いますか。あなたの最近 1 カ月間の日常生活を思い浮かべて、もっとも近いと思われる番号 0・ 1・ 2・ 3を○で囲んで下さい。

ただし、このような眠気には「疲れているだけの状態」は含まないでください。もし質問のような状況になったことがなくても、そのような状況になればどうなるかを、想像してお答え下さい。

眠気の頻度 →

状況

	うとうとする可能性はほとんどない	うとうとする可能性は少しある	うとうとする可能性は半々くらい	うとうとする可能性が高い
1) すわって何かを読んでいるとき (新聞、雑誌、書類など)	0	1	2	3
2) すわってテレビを見ているとき	0	1	2	3
3) 会議、映画館、劇場などで静かにすわっているとき	0	1	2	3
4) 乗客として1時間続けて自動車に乗っているとき	0	1	2	3
5) 午後に横になって、休息をとっているとき	0	1	2	3
6) すわって人と話をしているとき	0	1	2	3
7) 昼食をとった後 (飲酒なし)、静かにすわっているとき	0	1	2	3
8) すわって手紙や書類などを書いているとき	0	1	2	3

合計 (JESS) _____

あなたの健康について

以下のそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに印 (☑) をつけてください。

1. 全体的にみて、過去1ヵ月間のあなたの健康状態はいかがでしたか。

最高に良い	とても良い	良い	あまり良くない	良くない	ぜんぜん良くない
▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

2. 過去1ヵ月間に、体を使う日常活動（歩いたり階段を昇ったりなど）をすることが身体的な理由でどのくらい妨げられましたか。

ぜんぜん妨げられなかった	わずかに妨げられた	少し妨げられた	かなり妨げられた	体を使う日常活動ができなかった
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. 過去1ヵ月間に、いつもの仕事（家事も含みます）をすることが、身体的な理由でどのくらい妨げられましたか。

ぜんぜん妨げられなかった	わずかに妨げられた	少し妨げられた	かなり妨げられた	いつもの仕事ができなかった
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

番号

4. 過去1カ月間に、体の痛みはどのくらいありましたか。

ぜんぜん なかった	かすかな 痛み	軽い痛み	中くらいの 痛み	強い痛み	非常に 激しい痛み
▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

5. 過去1カ月間、どのくらい元気でしたか。

非常に 元気だった	かなり 元気だった	少し 元気だった	わずかに 元気だった	ぜんぜん 元気でなかった
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. 過去1カ月間に、家族や友人とのふだんのつきあいが、身体的あるいは心理的な理由で、どのくらい妨げられましたか。

ぜんぜん 妨げられ なかった	わずかに 妨げられた	少し 妨げられた	かなり 妨げられた	つきあいが できなかった
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

7. 過去1カ月間に、心理的な問題（不安を感じたり、気分が落ち込んだり、イライラしたり）に、どのくらい悩まされましたか。

ぜんぜん悩ま されなかった	わずかに 悩まされた	少し 悩まされた	かなり 悩まされた	非常に 悩まされた
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

8. 過去1カ月間に、日常行う活動（仕事、学校、家事などのふだんの行動）が、心理的な理由で、どのくらい妨げられましたか。

ぜんぜん 妨げられ なかった	わずかに 妨げられた	少し 妨げられた	かなり 妨げられた	日常行う活動が できなかった
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5