千葉科学大学紀要　13.　187−192.　2020
【報告】

青年期の月経周期におけるアクチグラフを用いた睡眠評価と主観的睡眠評価の関連

Relationship between sleep evaluation using actigraph and subjective sleep evaluation in adolescent menstrual cycle

梅田　君枝

Kimie UMEDA

月経周期に伴う睡眠の変化は、性ホルモンの変動と心理社会学的な要因が影響している。青年期では多彩な精神、神経症状そのものが月経に起因するとの自覚が乏しく、社会的にも認知されにくい。月経周期による睡眠変化の多角的な評価は、睡眠の対処行動につながる可能性がある。本研究の目的は、青年期の月経周期における睡眠の変化について、アクチグラフによる評価により明らかにし、主観評価との関連を見出すことである。

調査方法は、2016年1月～3月、青年期女性6名に月経前1週間、月経中、月経後1週間、アクチグラフを装着してもらった。主観評価としてピッツバーグ睡眠質問票日本語版（PSQI）、月経前後の眠気評価（ESS）、Kessel 6スケール（K6）、PMS質問票調査を行った。分析は、アクチグラフの睡眠評価指標と主観評価について、統計的解析を行った。

結果は、PSQI総得点が平均5.7±1.5点、K6得点が平均7.0±6.1点、PMDDが1名（16.7%）であった。ESS得点は月経前が平均10.7点±3.9点、月経後が平均0.8±0.4点であり、月経後有意に低下し眠気が改善していた。平均入床時間は月経前中後のいずれも1時～1時30分の間であり、起床時間は7時30分から8時であった。PSQI総得点は、月経前中後の睡眠効率と正の相関があり、中途覚醒時間と負の相関があった。また、月経前中の就床時間と負の相関があった。月経前のESS得点は、月経後の就床時間、および睡眠時間と正の相関があった。

月経開始の1週間ほど前から月経終了までは、就床時間を早め、月経周期の身体変化に応じた睡眠確保の意識付けを行うことが睡眠の改善に重要であると考えられた。

1．はじめに

月経周期に伴う睡眠の変化は、性ホルモンの変動と心理社会学的な要因が影響している[1)]。月経周期内では、睡眠特性が変動し、メラトニンリズムの振幅や睡眠覚醒リズムについても月経周期の影響を受けている[2)]。月経周期に伴う睡眠の変化は、黄体後期において入眠潜時の延長、睡眠効率の低下を認め、ポリグラフ検査では、徐波睡眠が月経期・卵胞期に増加し、黄体期で減少する、との報告がある[2)]。これは、月経前の夜間睡眠の質の低下を裏付けている。また、月経周期に伴う自覚的睡眠感は、月経期や黄体後期より、卵胞期に睡眠感が良かった、との報告がある[3)]。月経関連過眠症は、月経周期に随伴して生じる反復性の眠気であり、生理時に急速に消失する疾患である[4)]。社会学的には、睡眠時間は男性より女性において短く[5)]、日中の眠気は女性が強く感じているとされる[6)]。

月経前症候群（premenstrual syndrome:PMS）は、6つの精神症状（抑うつ、怒りの爆発、イライラ、不安、判断力の低下、社会的引きこもり）と4つの身体症状（乳房痛、腹部膨満、頭痛、四肢の浮腫）に分けて、月経周

連絡先：梅田君枝　kumeda@cis.ac.jp
千葉科学大学看護学部看護学科
Department of Nursing, Faculty Nursing, Chiba Institute of Science
（2019年9月10日受付，2019年12月16日受理）

期5～10日目の精神、身体症状に比べ月経前の症状が増強する場合にPMSとする[7]ことが提唱されている。青年期のPMS の有病率は、全女性の50～80％とされる[8]。PMSの有病率の高さから、PMSは月経に伴う一般的な症状と捉えられる傾向がある[9]。月経前不快気分障害（Premenstrual dysphoric disorder: 以下、PMDD）は、PMSの重症型であり、精神診断学上「うつ病」の類型に分類されている[7]。PMS、PMDD、月経関連過眠症の共通症状に睡眠の変化を伴うことが指摘されている[10]。

月経前症候群では疼痛症状、いらいらや不安、集中力の低下、眠気、不眠などの精神症状や神経症状があるが、青年期では多彩な精神、神経症状そのものが月経に起因するとの自覚が乏しく、大学生におけるPMSに関する知識は33.5%との報告がある[11]。また、月経開始により症状が軽快するため、社会的にも認知されにくい側面がある。しかし、これらの症状は生活や学業に容易に影響し、症状が強い、または症状に対しセルフケアが十分に行えない場合には日常生活に困難を感じると推測される。

月経周期やPMS，PMDDの症状に応じて、客観的な睡眠生理学的評価を行うことで、睡眠と月経の自覚症状の関連を認識できると考えられる。月経周期に応じて変化する日中の活動と夜間の睡眠状態は、アクチグラフを用いて計測可能である。アクチグラフは、小型加速度センサーで、無拘束で活動と休止サイクルを測定できる性能がある。

さらに、月経前症候群による活動の減少や睡眠困難感といった生活障害の主観的な認識も重要である。月経周期による活動レベルの変化や睡眠状態の多角的な情報は、症状の対処行動につながり、自己管理に役立つと考えられる。

月経周期に伴う生理学的評価を用いた先行研究では、前述のポリグラフを用いた報告があるが、アクチグラフを用いた実証データはなく、貴重な資料となる可能性がある。また、月経周期におけるアクチグラフによる睡眠評価と睡眠の主観評価の関連を検討した研究は見当たらず、研究の意義があると考えられる。

２．研究目的

本研究の目的は、青年期の月経周期における睡眠の変化をアクチグラフによる評価を用いて明らかにし、睡眠の主観評価との関連を見出すことである。

３．研究方法

３．１　研究デザイン

アクチグラフを用いた睡眠評価および記述調査による主観評価を用いた実証研究である。

３．２　調査対象

調査を希望した青年期女性10名

３．３　調査時期

2016年1月～3月

３．４　調査内容

３．４．１　アクチグラフによる睡眠評価

アクチグラフは、Prime Jay社のGT3X-BTモニター3軸加速度計を用いた。GT3X-BTモニターは、世界で最も精度の高い活動量計のひとつとして使用され、睡眠・覚醒判定はPSGとの高い相関性が証明されている[12]。アクチグラフによる睡眠評価では、入床時間、起床時間、就床時間、入眠潜時、睡眠時間、中途覚醒時間、中途覚醒回数、平均覚醒時間、睡眠効率を算出できる。入眠潜時は、入床後睡眠に至るまでの時間である。

対象者には、月経前1週間、月経中、月経後1週間、対象者の手首にアクチグラフを装着してもらった。同期間中、毎朝起床時血圧、脈拍、基礎体温の自己測定と、睡眠日誌に結果記入を依頼した。測定結果以外の睡眠日誌の記載内容は、就床時間、起床時間、就床前のカフェイン摂取の有無、飲酒、入眠剤の服用の有無であった。

３．４．２　記述調査による主観評価

調査開始時にピッツバーグ睡眠質問票日本語版（Pittsburg Sleep Quality index、以下、PSQI）、月経前後の眠気評価（Epworth Sleepness Scale、以下、ESS）、抑うつ傾向をスクリーニングするKessel 6日本語版（以下、K6）、月経前症候群の症状に関する質問票（以下、PMS質問票調査）について、自記式調査を行った。また、月経後の調査終了時に2回目のESSを実施した。

PSQIは、睡眠とその質を評価するために開発された自記式質問票であり、主観的な睡眠評価として、信頼性、妥当性の証明された標準化された尺度である。睡眠障害のスクリーニングや介入・治療の評価モニタリングなどに用いることができる。過去1ヶ月間を振り返り、リカート尺度で評価される18の質問項目から7つの下位尺度として睡眠の質、睡眠時間、入眠時間、睡眠効率、睡眠困難、眠剤使用、眠気による日常生活への支障が算出される。カットオフポイントは5.5点が最適とされ、得点が高いほど睡眠が障害されていると判定される[13]。本調査では、主観的な睡眠評価を得るために用いた。

ESSは、日常生活における活動の中で経験する眠気について、読書やテレビを見るといった具体的な状況設定を行い、眠気の評価を行う8項目の自記式尺度である。各得点を単純加算し、総合得点（0～24点）を算出し、得点が高いほど日中の眠気が強いと判定する。カットオフポイントを10～11点に設定した場合に、敏感度および特異度が最適と報告されている[14]。本調査では、月経前後の眠気評価に用いた。

K6は、過去30日間の心理的ストレスを測定するため

に開発された6項目の尺度である。1項目0～4点で計算し、尺度得点は0～24点である。9点を超えると、気分・不安障害、重症精神障害相当と判断される[15,16]。本調査では、対象者の心理的ストレスと抑うつ傾向を知るために使用した。

PMS質問票調査は、PMSおよびPMDDのスクリーニングとして開発された尺度である。症状に関する11項目と仕事、社会参加、人間関係の支障に関する3項目、これらの症状が月経後数日内に消失したかを問う1項目で、計15項目により構成されている[17]。本調査では、PMSの重症度評価のために使用した。

３．４．３　調査の手順

調査希望者に対し、個別に研究説明を行い、アクチグラフの現物を用いて、装着方法と充電方法、取扱時の注意を説明した。また、記述調査と睡眠日誌の記入要領と、記述調査の所要時間は約20分であり、毎朝の計測と睡眠日誌記入にかかる時間は約5分であることを説明した。記述調査用紙と睡眠日誌、使用物品は月経終了後に返却するよう依頼した。

３．５　分析方法

アクチグラフの睡眠評価指標の算出は、専用分析ソフトであるActilife6 Data Analysis Softwareを用いた。統計学的解析は、IBM SPSS Statistcs 19を使用した。p値は0.05以下を統計学的有意とした。記述調査は集計を行い、睡眠障害の有無、眠気、月経前症候群の有無について判定した。さらに、月経前、中、後の入床時間、起床時間、入眠時間、入眠潜時、総睡眠時間、中途覚醒時間、中途覚醒回数、平均覚醒時間、睡眠効率と主観評価の結果について、対応のあるt検定、Wilcoxonの符号付き順位検定とスピアマンの相関係数の算出を行った。

４．倫理的配慮

調査は本学倫理審査委員会で承認を得て実施した（承認番号No. 27-8）。分析結果は対象者に書面で返却し、内容を説明し、各自の月経周期と睡眠について認識を深めてもらった。

５．結果

対象者10名のうち、1名が調査期間の月経不順、3名が睡眠日誌の未記入、およびアクチグラフ装着忘れがあったため、4名を分析対象から除外した。

分析の対象者6名の年齢は平均20.5±1.8歳、初経年齢は平均12.0±1.3歳、月経期間は平均5.7±0.5日であった（表1参照）。

月経周期は規則的が4名（66.7%）であった。不規則と回答した2名は、本調査期間が月経周期と重なったため、調査対象者に含めた。PSQIの総合得点は平均5.7±1.5点、5.5点以上は3名（50.0%）であった。K6得点は、7.0±6.1点、9点以上は3名（50.0%）であった。PMS質問票調査によりPMDDと判定されたのは1名（16.7%）であった。PMDD該当者は、K6得点とESS得点が、調査集団の最大値であった。

調査期間中の血圧、脈拍、体温の異常はなかった。就床前の飲酒については、していない、もしくは週1回であり、眠剤の使用者はいなかった。就床前のカフェイン摂取は3名が週4回以上であった。

表1.　対象者の背景

N=6

項目	Ave ± Std(Min~Max) or N(%)
年齢（歳）	20.5 ± 1.8 （ 19 ~ 24 ）
初経年齢（歳）	12.0 ± 1.3 （ 11 ~ 14 ）
月経周期	
規則的	4 （ 66.7 ）
不規則	2 （ 33.3 ）
月経期間（日）	5.7 ± 0.5 （ 5 ~ 6 ）
月経量	
普通	4 （ 66.7 ）
多い	2 （ 33.3 ）
月経痛	
なし	1 （ 16.7 ）
あり	5 （ 83.3 ）
鎮痛薬使用	
なし	4 （ 66.7 ）
時々	1 （ 16.7 ）
毎回	1 （ 16.7 ）
PMS	
なし、もしくは軽度	5 （ 83.3 ）
PMDD	1 （ 16.7 ）
PSQI総得点（点）	5.7 ± 1.5 （ 4 ~ 7 ）
5.5点以上	3 （ 50.0 ）
K6得点（点）	7.0 ± 6.1 （ 0 ~ 17 ）
9点以上	3 （ 50.0 ）

ESS得点は月経前が平均10.7点±3.9点、月経後が平均0.8±0.4点であり、月経後有意に低下していた（p=0.027、表2参照）。

アクチグラフによる睡眠評価では、平均入床時間は月経前が1時7分、月経中が1時31分、月経後が1時27分であった。平均起床時間は、月経前が7時38分、月経中が7時42分、月経後が7時57分であった。

月経の前中後の比較では、いずれの項目も3群間における有意差はなかった。

次に、記述調査とアクチグラフによる睡眠評価の相関関係について述べる（表3参照）。

PSQI総得点は、月経前中後の睡眠効率と正の相関があり、中途覚醒時間と負の相関があった。さらに、PSQI総得点は、月経前の入眠潜時と相関があり、就床時間、睡眠時間、中途覚醒時間、中途覚醒回数において、負の相関があった。月経中では、就床時間と負の相関があった。K6得点は、月経前と月経中の平均覚醒時間と負の相関があった。

月経前のESS得点は、月経後の就床時間と睡眠時間に正の相関があった。月経の規則性、月経量、月経期間、月経痛の有無、就床前のカフェイン摂取とアクチグラフによる睡眠評価との関連はなかった。

６．考察

青年期の月経周期におけるアクチグラフによる睡眠評価と主観である睡眠障害の自覚、日中の眠気、心理的ストレスは関連していることが明らかになった。

PSQIを用いて青年期女性を対象とした先行研究は、平均7.53点と高く[18]、睡眠の質が悪化している割合は60.3%と報告があり[19]、本調査結果の主観評価は先行研究より良好であった。睡眠時間は、先行研究[18]の379分と比較すると、月経前中後のいずれも短かった。客観評価では、月経前に入眠に時間がかかり、睡眠時間が短いほど、睡眠が障害されていると感じる程度が高い[18]、とされる。また、月経周期に伴う睡眠変動について、終夜睡眠ポリグラフ検査による視察解析は結果が一致してい

表2.　月経前中後の睡眠評価、およびESS

N=6

項目	月経前	月経中	月経後	p
ESS（点）	10.7 ± 3.9 （ 5 ~ 16 ）	-	0.8 ± 0.4 （ 0 ~ 1 ）	0.027
入床時間	1:07 ± 0:40 （ 0:07 ~ 2:06 ）	1:31 ± 1:07 （ 0:14 ~ 3:26 ）	1:27 ± 1:13 （ 0:09 ~ 3:01 ）	
起床時間	7:38 ± 1:09 （ 5:54 ~ 9:05 ）	7:42 ± 1:17 （ 5:21 ~ 9:15 ）	7:57 ± 1:23 （ 6:44 ~ 10:26 ）	
入眠潜時（分）	3 ± 1 （ 2 ~ 5 ）	3 ± 1 （ 1 ~ 4 ）	3 ± 2 （ 1 ~ 6 ）	ns
睡眠効率（%）	86 ± 5 （ 79 ~ 91 ）	86 ± 7 （ 75 ~ 94 ）	87 ± 6 （ 77 ~ 92 ）	ns
就床時間（分）	392 ± 70 （ 314 ~ 478 ）	371 ± 54 （ 307 ~ 446 ）	390 ± 33 （ 350 ~ 444 ）	ns
睡眠時間（分）	335 ± 38 （ 290 ~ 379 ）	318 ± 31 （ 266 ~ 357 ）	343 ± 43 （ 279 ~ 405 ）	ns
中途覚醒時間（分）	54 ± 34 （ 22 ~ 96 ）	51 ± 31 （ 20 ~ 105 ）	44 ± 14 （ 33 ~ 69 ）	ns
中途覚醒回数（回）	17 ± 8 （ 9 ~ 28 ）	16 ± 6 （ 11 ~ 25 ）	15 ± 3 （ 11 ~ 19 ）	ns
平均覚醒時間（分）	3 ± 1 （ 2 ~ 4 ）	3 ± 1 （ 2 ~ 4 ）	3 ± 1 （ 2 ~ 5 ）	ns

数値は、Ave ± Std(Min~Max)

表3.　睡眠評価指標と主観評価の相関関係

N=6

	PSQI総得点			K6得点			月経前ESS			月経後ESS		
	月経前	月経中	月経後	月経前	月経中	月経後	月経前	月経中	月経後	月経前	月経中	月経後
入眠潜時	.741*	-0.09	-0.20	-0.31	-0.03	-0.09	-0.32	0.12	0.19	-0.13	0.66	0.66
睡眠効率	.833*	.741*	.833*	0.20	0.20	0.14	0.38	0.32	0.38	-0.39	-0.66	-0.66
就床時間	-.833*	-.741*	0.28	-0.31	0.37	0.49	-0.46	0.03	.928**	0.66	0.13	-0.66
睡眠時間	-.833*	-0.617	0.40	-0.31	0.49	0.26	-0.46	-0.17	.841*	0.66	-0.13	-0.66
中途覚醒時間	-.833*	-.741*	-.833*	-0.31	-0.20	0.26	-0.46	-0.32	-0.12	0.66	0.66	0.13
中途覚醒回数	-.741*	-0.20	-0.31	0.26	0.58	0.71	-0.06	-0.38	-0.17	0.39	0.13	-0.13
平均覚醒時間	-0.33	-0.49	-0.56	-.812*	-.771*	-0.71	-0.66	0.09	-0.32	0.66	0.66	0.39

数値はSpearmanの相関係数

*p<.05、**p<.01

ないとされ、一方、主観的睡眠感は卵胞期に悪化する報告が多いが個人差が存在すると指摘している[1)]。起床時刻の前進は睡眠時間と関連し、起床時刻に合わせて就寝時刻を調整することにより睡眠時間の短縮を防ぐことを示唆する報告がある[20)]。本調査では入眠潜時が長く、睡眠効率が良く、中途覚醒時間が短いほど、睡眠の質が悪いと感じていた。これは、入床時間が遅く、睡眠時間が短かったため、中途覚醒時間が短いにも関わらず、主観的に良い睡眠が得られていないと感じたと推測される。平均覚醒時間が短いほど、心理的ストレスが高まっていた理由についても、入床時間の後退と睡眠時間の不足が影響した可能性がある。月経中の睡眠時姿勢に関する研究では、月経中は仰臥位をとることが多く、月経中に寝返り回数が減少する割合が高いが、熟眠感は月経前の黄体期、月経から排卵までの卵胞期より月経中が良好であった、との報告がある[19)]。月経前は、平常の体位で就床し、寝返りによる適度な体位調整ができても、月経中より熟眠感が得られにくいと推測される。

本調査では、月経前の眠気が強く、月経前に日中の眠気を感じるほど、月経後の就床時間、および睡眠時間が長かった。月経前の眠気に関する報告は多くあるが、性ホルモンの変動による直接的作用かどうかは明らかでない、とされている[10)]。記述調査を用いた先行研究では、低温相にあたる卵胞期に比較して、高温相の黄体期では睡眠感が悪化した、としている[21)]。本調査においても、高温相にあたる月経前の眠気の強さに対し、月経前、月経中は眠気を解消できるほどの睡眠時間が得られず、月経後の就床時間と睡眠時間で代償していると推測される。

PMS質問票調査を用いた先行研究では、PMDD有病率は1.2%との報告[17)]がある。本調査ではPMDDが1名含まれ、先行研究とほぼ同様の割合であった。青年期において、睡眠の質は、ストレスや不安と関連があることが報告されている[20)]。PMDDの症状構成には、「過眠または不眠」が含まれ、症状出現により社会機能に影響を来たすことを認識し、抑うつ症状と合わせて睡眠障害に対処する必要がある。

以上、睡眠の客観評価と主観の関連から、月経周期に応じた睡眠の改善には、月経開始の1週間ほど前から月経終了までは、入床時間を早め、就床時間を確保することが重要であると考えられる。月経周期の身体変化に適応した睡眠確保の意識付けが求められる。

本調査は、対象者が6名と少なく、エビデンスの高い知見を得ることはできなかった。また、月経周期と睡眠の変化に焦点を当てたが、現代の青年期において睡眠の影響要因となる夜間のスマートフォンの使用や季節変動、生活習慣を制御していない。今後、睡眠への影響要因を検討し、対象者を増やし解析を実施する必要がある。

7．結論

青年期女性6名の月経周期における睡眠の変化をアクチグラフにより客観評価し、主観評価との関連を検討した結果、以下のことが明らかになった。

日中の眠気や主観的な睡眠評価、心理的ストレスは月経周期と関連していた。睡眠の主観の悪化は、入床時間が遅く、睡眠時間の短縮が影響した可能性があり、月経開始の1週間ほど前から月経終了までは、就床時間を早め、月経周期の身体変化に応じた睡眠確保の意識付けが重要である。

引用文献

1） 香坂雅子，本間裕士：睡眠障害と関連した心・身疾患の豆知識（最終回） 性周期と睡眠．睡眠医療，13（1），65-69, 2019.

2） 伊藤 ますみ，香坂雅子，本間研一，他：月経周期に伴う生体リズムおよび睡眠の変動．精神神経学雑誌97（3），155-164，1995.

3） 本間裕士，香坂雅子，川合郁子，他：月経周期に伴う自覚的睡眠感の変動 OSA睡眠調査票を用いて．精神医学34（5），485-491，1995.

4） 日本睡眠学会診断分類委員会訳：睡眠障害国際分類第2版 診断とコードの手引．一般社団法人 日本睡眠学会，東京，2010．p98

5） 小野太輔，大倉睦美，神林崇：特集睡眠負債＜社会学＞ 2.女性の睡眠負債．睡眠医療，12，319-324，2018.

6） 井上雄一，林光雄：眠気の科学－そのメカニズムと対応－．株式会社朝倉書店，東京，2011．P6

7） 岡野禎治：【月経前症候群・月経前不快気分障害の最新知見】PMS/PMDDの評価尺度および診断基準における症状評価．産科と婦人科83（12），1401-1406，2016.

8） 長塚正晃：婦人科疾患の診断・治療・管理 月経前症候群（Premenstrual syndrome:PMS）（解説），日本産科婦人科学会雑誌61（12），657-663，2009.

9） 大坪天平:精神科からみたPMS/PMDDの病態と治療．女性心身医学, 22（3）, 258-265, 2018.

10） 石束嘉和，碓氷章, 白石孝一, 他：【女性の睡眠障害】月経周期と睡眠 月経関連症候群と睡眠障害を含む（解説/特集）．睡眠医療6（3），419-424，2012.

11） 濱西誠司：PMSおよびPMDDに関する知識・関心についての実態調査．ヒューマンケア研究学会誌5（2）, 59-61, 2014

12） Cellini N, Buman MP, McDevitt EA, et al.:Direct comparison of two actigraph devices. Chronobiology International30（5）,691-698,2013.

13）内山真編集：睡眠障害の対応と治療ガイドライン．じほう，東京，2003．p227
14）13）, p225
15）Sakurai K, Nishi A, Kondo K, et al: Screening performance of K6/K10 and other screening instruments for mood and anxiety disorders in Japan. Psychiatry Clin Neurosci65（5）, 434-441, 2011.
16）Furukawa TA, Kawakami N, Saitoh M, et al: The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. Int J Methods Psychiatr Res, 17（3）, 152-158, 2008.
17）Takeda T1, Tasaka K, Sakata M, Murata Y.: Prevalence of premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder in Japanese women. Arch Womens Ment Health, 9（4）, 209-12, 2006.
18）山本隆一郎, 野村忍：Pittsburgh Sleep Quality Indexを用いた大学生の睡眠問題調査．心身医学49(7)，817-825，2009.
19）村山陵子，久保田富夫：健常女性の月経周期における睡眠時姿勢および自覚的睡眠感との関係，母性衛生46(1)，53-61，2005.
20）松田春華, 小川智子, 塚田理奈，他：女子大学生における睡眠の質に影響する要因の検討. 日本看護研究学会雑誌35（4），47-55，2012.
21）石束嘉和：月経周期に伴う自覚的睡眠感の変動についての研究 健康女性を対象とし ,OSA睡眠調査票を用いての研究. 山梨医科大学雑誌4 (3)，141-148，1989.