

大学生アスリートにおける 早朝練習の実施が夜間睡眠の質と 起床時の主観的睡眠感に及ぼす影響

内 田 英 二
木 本 理 可
塚 本 未 来
神 林 勲

【緒言】

睡眠は日常的な身体的、心理的な休養の方法として重要な役割を担っている。一般的に身体活動の実施は夜間睡眠に対して好ましい影響を与え、身体活動を習慣化している者は睡眠に関する問題が少ないことが知られている。

睡眠の質は運動の種類、強度と関連があり、高強度または長時間に及ぶ運動実施は夜間睡眠に対して悪影響を与えることが知られている。一過性の運動において低強度運動は中途覚醒時間を減じさせる効果があるが、高強度運動は夜間睡眠中の中途覚醒回数を増加させる（塩田他，2012）。これに対して和田・山本（2014）は大学水泳選手における一過性の高強度運動（75% HRmax）では通常睡眠と比較して睡眠潜時が短く、中途覚醒回数も少ないため睡眠効率が高値を示したことを報告している。また日常的に高強度長時間の運動を行っている持久性アスリートを対象とした実験で数種類実施した持久性運動のうちウルトラマラソン後に中途覚醒の増大、レム睡眠の短縮などが観察されたとし、一種のストレス反応の可能性を指摘している（Driverほか，1994）。このように先行研究においては一致した見解は得られていない。

アスリートでは睡眠の良否が競技のパフォーマンスに何らかの影響を及ぼ

すことが報告されている。Savis (1994) は重要な競技会前の夜間睡眠が平常時と比較してよくないこと、Erlacher ほか (2011) はドイツのアスリートを対象とした睡眠調査において睡眠に問題を抱えている者が 79.7%にも上ること、をそれぞれ指摘している。本邦においても小田 (2010) は大学生アスリートを対象とした実態調査において睡眠に問題があることを指摘し、野口ほか (2014) は約 2,200 名のアスリートの睡眠調査において夜間睡眠時間が一般の大学生に比べ短いこと、睡眠障害として評価される基準値を超えているまたは日中に過度の眠気を自覚している者が半数近くいること、を報告している。このほかにも海外遠征時のジェットラグ症候群 (時差ぼけ) は睡眠に関する重大な問題であり、パフォーマンスの低下を防ぐための適切な対応によりその影響を最低限にとどめることが重要な課題を考えられる (内田, 2011)。

このようにアスリートにとって質の高い睡眠をとることはパフォーマンスとコンディショニングの観点から重要であるが、競技によっては練習場所として使用する施設の都合によって時間的な制約を受け、睡眠時間や起床および就床時刻に影響を及ぼしていることが考えられる。有竹 (2014) は大学アスリートを対象とした調査で「スケート部の練習開始時刻」が午前 4 時台であったと報告している。このような早朝練習は通常の睡眠相を過度に前進させるがそれによる身体的ないしは心理的影響について検討した報告はみられない。

そこで本研究では大学生アスリートの早朝練習と睡眠の関係に着目し、活動量計を用いた睡眠変数測定と同時に実施した起床時睡眠感調査から夜間睡眠への影響を明らかにし、さらに改善に向けた方策を検討することを目的とした。

【方法】

1. 被検者

被検者は大学で運動部に所属している健康な男子大学生を対象とした。通

常，早朝から練習を行っている群としてカヌースプリント部に所属する大学生（morning exercise; ME 群）を 6 名，対照として練習を日中に実施している群として卓球部に所属する大学生（daytime exercise; DE 群）を 6 名，計 12 名を採用した。

調査および測定は日常的な練習が行われている期間である 2015 年 12 月の連続する 4 日間におこなった。

被検者に対して研究の意義，方法，人権擁護への配慮などを記した同意書を提示して説明を行い，同意の得られた被検者より同意書への署名を得た。また同意の撤回は可能であることを併せて伝えた。本研究は大正大学研究倫理委員会の承認を得て実施された。

2. 生活行動状況の調査

生活行動記録については，調査期間中の練習に関連する時刻，食事の摂取時刻および就床・起床時刻など，日常生活に関する行動状況を記入できる記録表を作成，配布し，記入させた。

3. 主観的睡眠感の調査

睡眠に関する質問紙調査は起床時点の睡眠感を主観的に評価する起床時睡眠感調査票（OSA）を用いて行った（小栗ほか，1985）。OSA 調査票は 5 つの因子（因子 I；起床時眠気，同 II；入眠と睡眠維持，同 III；夢み，同 IV；疲労回復，同 V；睡眠時間）から構成される。各因子の得点は項目の重み付け尺度値（Zc 値）から算出し，因子得点が高いほど睡眠が良好であることを示す。被検者には期間中，起床直後に調査用紙に記入するよう指示した。

4. 睡眠測定

被検者は睡眠関連の変数について測定のため就床時に活動量計（ライフコーダ GS，スズケン社製）を腰部に装着した。活動量計から総睡眠時間，睡眠潜時，中途覚醒時間，中途覚醒回数，睡眠効率，就床時刻および起床時刻を測定した。また入眠および起床時刻の把握のため，就床および起床時に活動量計のマーカボタンを押すよう指示した。

測定終了後、活動量計からパーソナルコンピュータにデータを取り込み、分析を行った。データの分析には睡眠-覚醒リズム研究用プログラム SleepSign Act（キッセイコムテック社製）を用いた（Nakazaki ほか、2014）。

5. 解析方法

得られたデータは IBM SPSS Statistics ver.23 を用いて統計的な処理を行った。群間比較については対応のない t 検定、変数間の関連については Pearson の相関分析を実施した。いずれも有意水準は 5%未満とした。

なお本研究は平成 27 年度大正大学学術研究助成制度の助成を受け実施した。

【結果】

被検者のうち対照群として参加した DE 群の 1 名のデータに欠損および不備があったため、ME 群 6 名、DE 群 5 名、計 11 名のデータを分析対象とした。各群の身体的特徴および生活行動記録表から確認した練習時間については表 1 に示した。

各群の練習時間は自記式的生活行動記録表への記入により確認した。その結果は表に示した。通常の練習は ME 群が早朝および授業終了後に実施していたのに対し、DE 群は主として午後に行っていた。各群の 1 日あたり平均練習時間は ME 群が $4.7 \pm 1.5\text{h}$ 、DE 群が $3.7 \pm 0.4\text{h}$ であった。また ME 群の場合、早朝の練習時間は $2.5 \pm 0.3\text{h}$ であり、早朝練習の割合が総練習時間の 50%を超える状況であった。

OSA 睡眠調査票を用いた主観的睡眠感については図 1 に示した。群間で比較したところ、因子 I（起床時の眠気）を除いた 4 つの因子で DE 群が高値を示し、因子 II（入眠と睡眠維持）と因子 IV（疲労回復）の 2 項目において有意差が認められた（いずれも $p < 0.05$ ）。

表 1. 各群における被検者の身体的特徴および練習時間

		ME 群 (N=6)	DE 群 (N=5)	sig.
身長	(m)	1.72 ± 0.05	1.68 ± 0.05	ns
体重	(kg)	73.6 ± 4.44	61.7 ± 9.94	p<0.05
BMI	(kg/m ²)	24.9 ± 1.56	21.9 ± 2.53	p<0.05
練習時間	(h/day)	4.7 ± 1.47	3.7 ± 0.42	ns
(うち早朝練習)	(h/day)	2.5 ± 0.26		

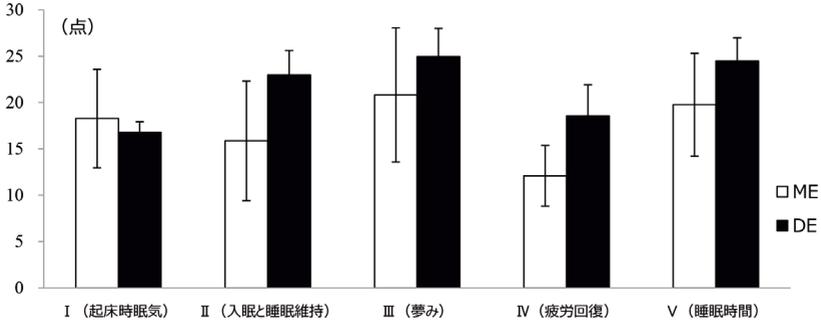


図 1. 各群における OSA 睡眠得点の比較

活動量計を用いて測定した睡眠変数については解析プログラムによって総睡眠時間、睡眠潜時（就床から入眠に要した時間）、中途覚醒回数、睡眠効率、起床および就床時刻について評価した。

起床時刻は ME 群の午前 5 時 28 分 ± 20 分であり、DE 群に比較して 2 時間以上早かった。同様に就床時刻は ME 群が午後 9 時 35 分 ± 18 分で DE 群より約 3 時間 30 分早く就床しており、起床、就床いずれも有意差が確認された。その他の変数は ME 群が総睡眠時間、睡眠潜時は長く、中途覚醒回数は ME 群がやや多い傾向が観察された（中途覚醒回数； $p=0.052$ ）。

さらに群別に変数間の関連を確認したところ、睡眠効率と総睡眠時間については 2 群いずれも有意な相関関係が認められ、とくに ME 群は $r=0.89$ ($p<0.01$) と強い関連があることが示された。

表 2. 活動量計を用いた睡眠変数の解析結果

		ME 群 (N=6)	DE 群 (N=5)	sig.
総睡眠時間	(h)	5.5 ± 0.9	4.9 ± 1.2	ns
睡眠潜時	(min.)	23.0 ± 14.0	14.0 ± 14.0	ns
中途覚醒時間	(min.)	107.0 ± 37.0	79.0 ± 42.0	ns
中途覚醒回数	(回)	12.8 ± 2.5	8.7 ± 3.5	p=0.052
睡眠効率	(%)	69.2 ± 10.5	74.3 ± 8.8	ns
就床時刻	(h:m)	21:35 ± 0:18	25:01 ± 1:30	p<0.001
起床時刻	(h:m)	5:28 ± 0:20	7:45 ± 0:07	p<0.01

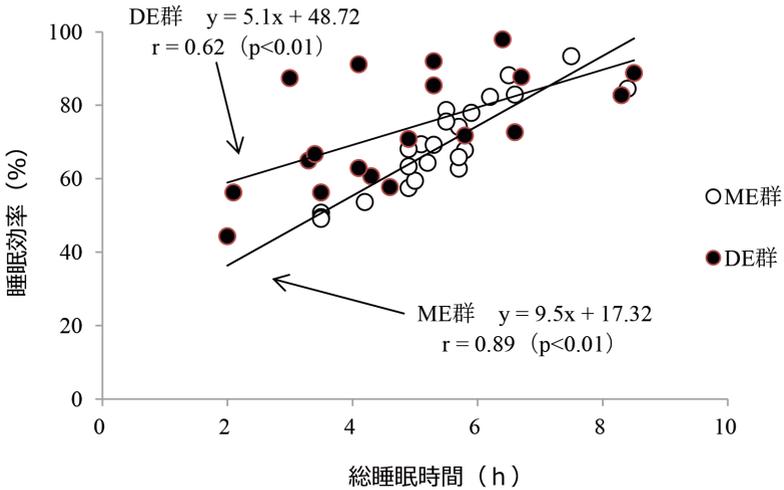


図 2. 各群における睡眠効率と総睡眠時間の関係

【考察】

本研究では大学生アスリートにおける夜間睡眠に対する早朝練習の影響について検討を行った。その結果、主観的睡眠感は ME 群が低値を示し、とくに入眠と睡眠維持、疲労回復では有意に劣っている状況にあること、また活動量計を用いた睡眠記録から ME 群において有意ではないものの中途覚醒回数が多いたことが明らかとなった。

ME 群では早朝練習実施日の平均起床時刻が 5 時 10 分 ± 18 分であり、内田ほか (2015) が報告した男子大学生の起床時刻と比較して 2 時間以上

早いことが示された。また起床時刻と生活行動記録表に記録された練習開始時刻には差がみられず、起床後すぐに練習を開始している状況が考えられる。有竹（2014）は大学生アスリートを対象とした調査で練習開始時刻についてスケート部が午前4時台であったことを報告している。大学運動部では練習時間の設定に授業時間を考慮する必要があるが、種目によっては使用する施設の設備や安全対策上の問題から一般利用終了後の深夜ないしは早朝に練習時間を設定せざるを得ない状況がある。このことが早朝に練習を行わざるを得ない理由として考えられ、その結果起床時刻を過度に早めている一因になっていることが推察された。

主観的睡眠感および睡眠記録の結果から睡眠効率ないし睡眠維持に関わる点で好ましくない状況が明らかとなった。Leeder ほか（2012）は活動量計を用いた方法でアスリートの睡眠効率について評価した結果、約80%であったとしている。また小田（2011）はピッツバーグ睡眠調査票を用いた調査で90%以上であったとしている。本研究では活動量計を用いたが2群いずれも70%前後であり、先行研究より低値を示した。睡眠効率は総睡眠時間（睡眠時間 - 中途覚醒時間）を睡眠時間（入眠から最終覚醒）で除した指標であり、中途覚醒時間の長短が影響を及ぼす。Leeder ほか（2012）は、手首装着型の活動量計による測定でアスリートの中途覚醒時間が長いことを指摘している。本研究において中途覚醒時間はME群で100分を超えていたが、睡眠時間の確保のためか就床から離床までの時間（床内時間）は約8時間と実質的な睡眠時間よりかなり長い状況が観察された。一般的に高齢者では床内時間が長さによる睡眠の断片化が生じるため床内時間を短縮化する睡眠制限療法が効果的とされている（土井，2014）。このことから就床時刻を現状より遅くすることは中途覚醒の減少および睡眠効率の上昇につながる可能性が推察された。

またME群の主観的睡眠感がDE群と比べ有意に低値を示した入眠と睡眠維持因子と疲労回復因子については客観的指標である睡眠記録から得られた睡眠変数との関連を検討した（図3）。その結果、入眠と睡眠維持因子は睡眠効率と有意な相関が確認された（ $p < 0.05$ ）。このことから主観的な指標からも睡眠効率を高くすることの重要性が示唆された。

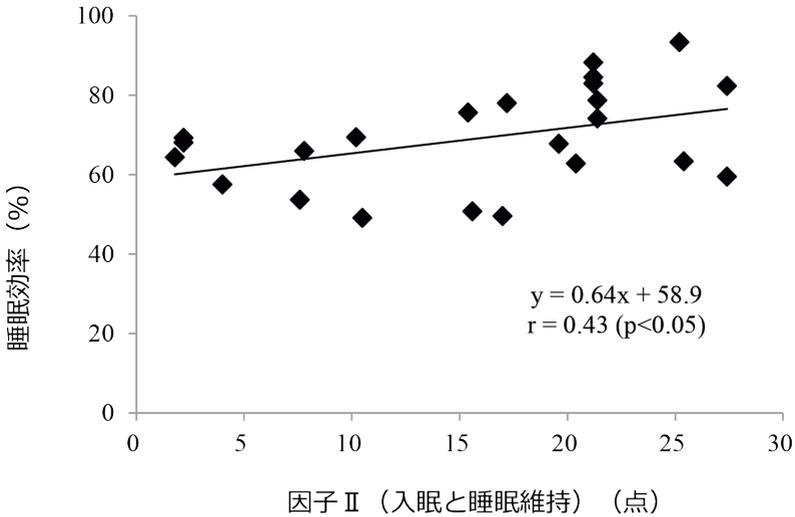


図3. ME群における因子Ⅱ得点と睡眠効率の関係

これに対し疲労回復因子については睡眠変数との相関はなかったことからその原因を明らかにすることはできなかった。アスリートにおいて疲労感はおーバートレーニング症候群の徴候として評価される指標である (Bailey, 1996)。ME群では疲労が回復されていない (という感覚を持った) 状態で早朝の練習を行っていることからその改善策を構築することは急務であろう。今後は他の心理検査などを併せて実施し、起床時の疲労感の要因と睡眠の関連を明らかにし、睡眠の質的向上を検討していくことが重要と考える。

なお、本研究は大正大学学術研究助成金 (2015年度) によって行われた。

【参考文献】

- 1) 有竹清夏 (2014) アスリートの睡眠の管理. 臨床スポーツ医学 31: 968-974.
- 2) Bailey, DA., Faulkner, RA. and McKay HA. (1996) Growth, physical activity and bone mineral acquisition. Exerc. Sport Sci. Rev. 24:233-266.
- 3) 土井由利子 (2014) 日本における睡眠障害の現状, 睡眠マネジメント

- ト(高橋正也,白川修一郎(監修)),エヌティーエス,17-24.
- 4) Erlacher D., Ehrlenspiel F., Adegbesan OA and Galal El-Din H. (2011) Sleep habits in German athletes before important competitions or games. *Journal of Sports Sciences* 29 (8) , 859-866.
 - 5) Leeder J., Glaister M., Pizzoferro K., Dawson J. and Pedlar C. (2012) Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. *Journal of Sports Sciences* 30 (8) , 541-545.
 - 6) Nakazaki K., Kitamura S., Motomura Y., Hida A., Kamei Y., Miura N. and Mishima K. (2014) Validity of an algorithm for determining sleep/wake states using a new actigraph. *Journal of Physiological Anthropology* 33:31.
 - 7) 小田史郎(2011) 大学生アスリートの睡眠と生活習慣に関する研究. 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要 2, 11-18.
 - 8) 小栗貢・白川修一郎・阿住一雄(1985) OSA 睡眠調査票の開発——睡眠感評定のための統計的尺度構成と標準化——. *精神医学* 27 (7) , 791-799.
 - 9) Savis JC (1994) Sleep and Athletic Performance: Overview and Implications for Sport Psychology. *Sport Psychologist* 8 (2) , 111-125.
 - 10) 塩田耕平・後藤一成・内田直(2012) 一過性の高強度無酸素運動が夜間睡眠に及ぼす影響. *日本臨床スポーツ医学会誌* 20 (2) , 306-315.
 - 11) 内田英二・木本理可・塚本未来・神林勲・武田秀勝(2015) 大学生における居住形態の違いが睡眠習慣および食習慣に及ぼす影響, 大正大学研究紀要, 100,305-314.
 - 12) 内田直(2011) ジェットラグ対策, *臨床スポーツ医学* 28, 309-314.
 - 13) 山本由華吏・田中秀樹・高瀬美紀・山崎勝男・阿住一雄・白川修一郎(1999) 中高年・高齢者を対象として OSA 睡眠調査票(MA 版)の開発と標準化. *脳と精神の医学* 14 (4) ,401-409.
 - 14) 和田匡史・山本憲志(2014) 大学水泳選手における運動と睡眠状態の関連性. *国士舘大学理工学部紀要* 7, 159-163.