

高齢者における身体活動と睡眠との関連性

北濃 成樹

体育学専攻

指導教員 鍋倉 賢治 大藏 倫博

Association of physical activity with sleep in older adults Naruki KITANO

We investigated that which types of physical activity would be more strongly relevant to good sleep in older Japanese adults. This study had two issues: relationships of physical activities 1) with sleep duration, sleep onset latency, and subjective sleep quality; and 2) with sleep efficiency and prevalence of sleep disorder. Number of samples of the first and second issues was 544 and 277, respectively. All subjects were aged 65 to 85 years, living in Kasama City, Japan. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) was used to evaluate sleep duration, sleep onset latency, subjective sleep quality, and sleep efficiency. PSQI global score was used to estimate prevalence of sleep disturbance. Physical activity was assessed by Physical Activity Scale for the Elderly. A low level of light recreational activity and a group without engagement in the activity were associated with long sleep onset latency (OR 1.81; 95%CI 1.29-2.53, OR 1.72; 95%CI 1.00-2.95). Low and middle levels of occupational activity were associated with poor sleep quality (OR 3.93; 95%CI 1.50-10.30, OR 2.55; 95%CI 1.11-5.90). A group without engagement in strenuous recreational activity was associated with high prevalence of sleep disorder (OR 3.25; 95%CI 1.03-10.23). A low level of light recreational activity tended to be associated with high prevalence of sleep disorder (OR 2.43; 95%CI 0.97-6.04). These results provide additional evidence that engaging in light recreational activity might be related to good sleep as well as strenuous recreational activity. Furthermore, engagement in occupational activity may be necessary to older adults for obtaining good sleep quality.

【緒言】

ヒトの睡眠は加齢に伴い変化し、高齢者は入眠障害、中途覚醒、早朝覚醒などの不眠症状により睡眠が妨げられていることが知られている。Kim et al. (2000) は我が国の高齢者の約3人に1人が睡眠に対して何らかの不满をもっており、その割合は非高齢者に比べて多いことを報告している¹⁾。このように日本人高齢者における睡眠は決して良好な状態にあるとは言い難い。

不良な睡眠は死亡リスク²⁾や精神疾患のリスク³⁾を高めることが明らかになっている。また、専門家は我が国において睡眠障害に起因する経済的損失は年間約3.5兆円にも上ると指摘している⁴⁾。このように不良な睡眠は心身ならびに社会に大きな損害を与えることが明らかになっており、睡眠の問題に対処することは急務の課題と言える。

睡眠を改善する手段として、薬物治療や高照度光治療などが存在するが、副作用があることや、手間やコストがかかるといった問題がある⁵⁾。一方、身体活動を用いた睡眠改善には、低コストであり、用いることが容易であること、心身への恩恵が極めて大きく、薬物治療による副作用とは対照的であることといった利点を持ち、睡眠の改善手段として期待されている⁵⁾。

先行研究から高齢者において、日中の身体活動量が不眠の予測因子となることや⁶⁾、運動介入により睡眠が改善することが報告されている⁷⁾。

しかし、こうした研究の多くは特定の運動（ランニングなどの中強度有酸素運動）に注目した研究であり、余暇活動（運動）を様式（歩行や筋力トレーニングなど）や強度ごとに分類したものや、家庭内活動や仕事関連活動に注目して睡眠との検討したものは少ない。

先行研究の報告から運動実践と良好な睡眠との関連の背後には、運動による消費エネルギーの保持・回復⁸⁾や心理状態の改善⁹⁾などの機序があると考えられている。そこで、低強度運動、家庭内活動、仕事関連活動であっても、こうした機序の恩恵を受けることができると推察され、高齢者における良好な睡眠と関連することが予想される。

本研究から、様式や強度ごとの余暇活動と睡眠との関連を検討することで、良好な睡眠の獲得により効果的な運動を提言することができる。また、家庭内活動や仕事関連活動と睡眠との関連を検討することで、身体的な制約により、強度の高い運動が負担に感じる高齢者への有益な情報となり、高齢者の健康づくりに貢献することができると思われる。

そこで以下の2つの検討課題を設け、高齢者における目的（余暇・家庭内・仕事関連活動）、様式、強度ごとに区分された身体活動と睡眠との関連を検討することを目的とした。

検討課題 1) 身体活動と睡眠時間、入眠潜時、睡眠の質（主観的睡眠満足度）との関連を検討する。
 検討課題 2) 身体活動と睡眠効率、睡眠障害の保有との関連を検討する。

【方法】

1. 対象者

住民基本台帳の中から系統抽出法により抽出された、茨城県笠間市に在住する65～85歳までの高齢者のうち、2009～2011年に開催された「かさま長寿健診」に参加した者を対象とした。検討課題1では2009～2011年における各年度の横断データを用い、544名（平均年齢73.3±5.2；男性251名、女性293名）を分析対象とした。検討課題2では2011年の横断データを用い、277名（平均年齢73.6±4.9歳；男性150名、女性149名）を分析対象とした。各検討課題において、測定したデータに欠損がある者や歩行障害を有する者は分析対象から除外した。

2. 測定項目

1) 睡眠評価項目

睡眠の評価には日本語版 Pittsburgh Sleep Quality Index¹⁰⁾ (PSQI) を用いた。PSQIでは対象者の過去1ヵ月間の睡眠を量的・質的に評価することで、睡眠障害のスクリーニングをすることが可能である。本質問票は睡眠の質、入眠潜時、睡眠時間、睡眠効率、睡眠困難、眠剤の使用、日中の眠気の計7要素から構成され、各構成要素の得点（0～3点）を加算しPSQI総合得点（0～21点）が算出される。総合得点が5.5点以上の場合には睡眠障害ありと評価される¹¹⁾。

検討課題1では、睡眠時間、入眠潜時、睡眠の質の3つの要素を用い、検討課題2では睡眠効率、PSQI総合得点を用いた。

2) 身体活動評価項目

身体活動の評価には日本語版 Physical Activity Scale for the Elderly¹²⁾ (PASE) を用いた。PASEは過去7日間に実践した余暇活動（5要素）、家庭内活動（6要素）、仕事関連活動（1要素）の計12要素を評価することができ、各要素の活動量を加算し総活動量が算出される。本研究では、総活動量に加えて、余暇活動の総量を余暇活動量、家庭内活動の総量を家庭内活動量と定義した。

3) 交絡因子

先行研究¹³⁾¹⁴⁾を参考に睡眠に影響を与える因子として知られる年齢、性、Body Mass Index (BMI)、抑うつ度 (Geriatric Depression Scale; GDS¹⁵⁾)、認知機能 (ファイブ・コグ検査¹⁶⁾)、向精神薬

の服薬の有無（検討課題2のみ）を調査した。

3. 統計解析

主要な統計解析にはロジスティック回帰分析を用いた。従属変数には睡眠評価項目を、独立変数には身体活動評価項目を投入した。睡眠評価項目は良好=0、不良=1に分類し、身体活動評価項目は実践=0、非実践=1、または、上位=0、中位（下位）=1、下位（非実践）=2に分類した。共変量には年齢、性、BMI、GDS得点、ファイブ・コグ得点を投入した。統計的有意確率は5%未満とした。

【結果】

1. 検討課題1

1) 身体活動と入眠潜時との関連

低強度運動の下位群（OR 1.81；95%CI 1.29-2.53）、非実践群（OR 1.72；95%CI 1.00-2.95）、および、余暇活動量の下位群（OR 1.65；95%CI 1.02-2.67）において寝つきの悪さと有意な関連をみせた。また、仕事関連活動量の下位群（OR 1.98；95%CI 0.94-4.16）、非実践（OR 1.80；95%CI 0.99-3.26）において寝つきの悪さと関連する傾向がみられた（表1）。

表1 各種身体活動と入眠潜時との関連

PASEの構成要素		N	OR	95% CI	P-value
余暇活動					
歩行	上位	186	ref		
	中位	189	1.06	0.68 - 1.64	0.804
	下位	132	1.05	0.65 - 1.69	0.857
低強度運動	上位	125	ref		
	下位	66	1.81	1.29 - 2.53	0.001
	非実践	315	1.72	1.00 - 2.95	0.048
中強度運動	実践	37	ref		
	非実践	469	1.79	0.79 - 4.06	0.162
高強度運動	実践	46	ref		
	非実践	460	1.09	0.56 - 2.12	0.810
筋力トレーニング	実践	71	ref		
	非実践	435	1.72	0.94 - 3.14	0.078
余暇活動量					
	上位	163	ref		
	中位	187	1.06	0.67 - 1.69	0.806
	下位	152	1.65	1.02 - 2.67	0.041
家庭内活動					
軽い家事	実践	430	ref		
	非実践	77	1.12	0.61 - 2.05	0.708
きつい家事、雑用	実践	372	ref		
	非実践	134	1.03	0.65 - 1.63	0.892
家の修理	実践	59	ref		
	非実践	447	0.56	0.31 - 1.01	0.053
庭の手入れ	実践	291	ref		
	非実践	213	0.89	0.61 - 1.30	0.539
園芸	実践	255	ref		
	非実践	249	1.17	0.80 - 1.70	0.420
保育、介護	実践	79	ref		
	非実践	427	1.01	0.61 - 1.70	0.956
家庭内活動量					
	上位	152	ref		
	中位	171	1.21	0.77 - 1.89	0.415
	下位	159	0.83	0.51 - 1.34	0.437
仕事関連活動量					
	上位	75	ref		
	下位	70	1.98	0.94 - 4.16	0.072
	非実践	362	1.80	0.99 - 3.26	0.053

P<0.05 P<0.10

OR: Odds Ratio, 95%CI: 95% Confidence Interval, ref: reference
 年齢、性、GDS得点、ファイブ・コグ得点、BMIで調整
 総活動量と入眠潜時との間に関連は認められなかった

2) 身体活動と睡眠の質との関連

仕事関連活動量の下位群 (OR 3.93; 95%CI 1.50-10.30)、非実践群 (OR 2.55; 95%CI 1.11-5.90) は低い睡眠満足度と有意に関連した (表 2)。

表 2 各種身体活動と睡眠の質との関連

PASEの構成要素		N	OR	95% CI	P-value
仕事関連活動量	上位	75	ref		
	下位	70	3.93	1.50 - 10.30	0.005
	非実践	362	2.55	1.11 - 5.90	0.028
総活動量	上位	171	ref		
	中位	168	1.87	1.06 - 3.28	0.030
	下位	163	1.42	0.79 - 2.56	0.240

P< 0.05 P< 0.10

OR: Odds Ratio, 95%CI: 95% Confidence Interval, ref: reference
年齢, 性, GDS得点, ファイブ・コグ得点, BMIで調整
余暇活動、家庭内活動と睡眠の質との間に関連は認められなかった

2. 検討課題 2

1) 身体活動と睡眠障害の保有との関連

高強度運動の非実践群 (OR 3.25; 95%CI 1.03-10.23) は高い睡眠障害保有リスクと有意に関連し、低強度運動の下位群 (OR 2.43; 95%CI 0.97-6.04) と余暇活動量の下位群 (OR 1.84; 95%CI 0.94-3.44) は睡眠障害保有リスクが高い傾向がみられた (表 3)。

表 3 各種身体活動と睡眠障害の保有との関連

PASEの構成要素		N	OR	95% CI	P-value
余暇活動					
歩行	上位	145	ref		
	下位	96	1.41	0.80 - 2.47	0.233
	非実践	38	1.28	0.59 - 2.78	0.538
低強度運動	上位	60	ref		
	下位	36	2.43	0.97 - 6.04	0.057
	非実践	184	1.59	0.80 - 3.17	0.183
中強度運動	実践	23	ref		
	非実践	257	0.84	0.33 - 2.17	0.719
高強度運動	実践	24	ref		
	非実践	256	3.25	1.03 - 10.23	0.044
筋力トレーニング	実践	43	ref		
	非実践	237	0.65	0.32 - 1.31	0.228
余暇活動量	上位	108	ref		
	中位	87	1.29	0.69 - 2.41	0.431
	下位	83	1.84	0.98 - 3.44	0.057

P< 0.05 P< 0.10

OR: Odds Ratio, 95%CI: 95% Confidence Interval, ref: reference
年齢, 性, 向精神薬の服用, GDS得点, ファイブ・コグ得点, BMIで調整
家庭内活動、仕事関連活動量、総活動量と睡眠障害の保有との間に関連は認められなかった

【考察】

1. 高強度運動と良好な睡眠との関連

高強度運動 (ジョギングやサイクリングなど) の実践が低い睡眠障害保有リスクと関連した。先行研究ではジョギングや自転車エルゴメーターを用いた運動介入より睡眠が改善したことが報告されており⁷⁾¹⁷⁾、本研究結果はそれらを支持する妥当なものであったと考えられる。

2. 低強度運動と良好な睡眠との関連

低強度運動 (グラウンドゴルフやゲートボールなど) の実践と寝つきの良さや低い睡眠障害保有リスクとが関連した。運動、受光量、社会的接触

は生体リズムを調整する因子であり、これらが規則的に作用することで良好な睡眠を得ることができる¹⁸⁾。本研究における低強度運動はこれらの因子を内包する運動であることから、良好な睡眠と関連したものと推察される。特に、低強度運動は周囲との活発な触れ合いの中でおこなわれることが多く、心理機能を向上させることが期待される。心理状態は睡眠と強く関連することが知られており³⁾、本研究結果の背景には心理状態の改善があったと考えられる。

また、高齢者は高強度運動に比べて低強度運動をより多く実践していることから¹⁹⁾、本研究結果は現場への適応を考慮した際に非常に有意な発見であると考えられる。

3. 仕事関連活動と良好な睡眠との関連

仕事関連活動の実践と高い睡眠の質とが関連した。非高齢者において仕事関連活動は心理的・身体的負担となり、睡眠を害することが報告されている²⁰⁾。一方、高齢者の睡眠障害の原因の一つには退職による社会的喪失感があると言われている。そのため、高齢者が仕事関連活動を実践することにより社会的役割を獲得し、社会的喪失感を充足することで高い睡眠感を得ている可能性が考えられる。

4. 研究の限界

本研究では睡眠および身体活動の評価に主観的な手法を用いており、各測定項目が過大評価・過小評価されている可能性が否定できない。そのため、今後は睡眠中の脳波測定 (睡眠ポリグラフ検査) や睡眠-覚醒リズム測定器 (アクチグラフ) などの客観的評価手法を用いて、身体活動と睡眠との関連を検討していく必要がある。

【結論】

本研究から、日本人高齢者において以下の3つの知見が得られた。

1. 家庭内活動や仕事関連活動に比べて、余暇活動の実践が良好な睡眠と関連する。
2. ジョギングなどの高強度運動と同様に、低強度運動の実践と良好な睡眠とが関連する。
3. 仕事関連活動が活発なほど、高い睡眠満足度にある。

【参考文献】

- 1) Kim K, Uchiyama M, Okawa M, Liu X, Ogihara R (2000) An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep* 23: 41-47.
- 2) Tamakoshi A and Ohno Y (2004) Self-reported sleep duration as a predictor of all-cause mortality: results from the JACC study, Japan. *Sleep* 27:

- 51-54.
- 3) Riemann D and Voderholzer U (2003) Primary insomnia: a risk factor to develop depression? *J Affect Disord*; 76: 255-259.
 - 4) 日本経済新聞 (2006) 6月8日, 朝刊.
 - 5) Youngstedt SD (2000) The exercise-sleep mystery. *Int J Sport Psychol* 35: 242-255.
 - 6) Morgan K (2003) Daytime activity and risk factors for late-life insomnia. *J Sleep Res* 12: 231-238.
 - 7) King AC, Oman RF, Brassington GS, Bliwise DL, Haskell WL (1997) Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults. A randomized controlled trial. *JAMA* 277: 32-37.
 - 8) Driver HS and Taylor SR (2000) Exercise and sleep. *Sleep Med Rev* 4: 387-402.
 - 9) Youngstedt, SD (2005) Effects of exercise on sleep. *Clin Sports Med* 24: 355-365.
 - 10) 土井由利子, 蓑輪眞澄, 内山真 (1998) ピッツバーグ睡眠質問票日本語版の作成. *精神科治療学* 13: 755-763.
 - 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 Res* 97: 165-172.
 - 12) Hagiwara A, Ito N, Sawai K, Kazuma K (2008) Validity and reliability of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) in Japanese elderly people. *Geriatr Gerontol Int* 8: 143-151.
 - 13) Goldman SE, Stone KL, Ancoli-Israel S, Blackwell T, Ewing SK, Boudreau R, Cauley JA, Hall M, Matthews KA, Newman AB (2007) Poor sleep is associated with poorer physical performance and greater functional limitations in older women. *Sleep* 30: 1317-1324.
 - 14) Ensrud KE, Blackwell TL, Redline S, Ancoli-Israel S, Paudel ML, Cawthon PM, Dam TT, Barrett-Connor E, Leung PC, Stone KL (2009) Sleep disturbances and frailty status in older community-dwelling men. *J Am Geriatr Soc* 57: 2085-2093.
 - 15) 矢富直美 (1994) 日本老人における老年用うつスケール (GDS) 短縮版の因子構造と項目特性の検討. *老年社会科学* 16: 29-36.
 - 16) 矢富直美と朝田隆 (2006) 高齢者用集団認知検査ファイブコグ検査の作成. *老年精神医学雑誌* 17 (増刊-I) : 174.
 - 17) Reid KJ, Baron KG, Lu B, Naylor E, Wolfe L, Zee PC (2010) Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep Med* 11: 934-940.
 - 18) 白川修一郎, 田中秀樹, 山本由華吏, 駒田陽子, 水野康 (2002) 高齢者の睡眠健康増進のための必須事項. *Progress in Medicine* 22: 1441-1445.
 - 19) Westerterp KR (2008) Physical activity as determinant of daily energy expenditure. *Physiol Behav* 93: 1039-1043.
 - 20) Utsugi M, Saijo Y, Yoshioka E, Horikawa N, Sato T, Gong Y, Kishi R (2005) Relationships of occupational stress to insomnia and short sleep in Japanese workers. *Sleep* 28: 728-735.