

研究ノート

受付：2016. 9.24

受理：2017. 1.19

介護認定者に対するアクティメーターを用いた睡眠 覚醒リズムに関する研究

浅井友詞

日本福祉大学 健康科学部

天野徹哉

常葉大学 保健医療学部

森本浩之

水谷病院 理学療法部

仁木淳一

水谷病院 理学療法部

大塚亮

ヒューマンアライメント とんぼ

渡辺元夫

社会福祉法人 天年会

Sleep-wake rhythms among older adults in long term care facilities

Yuji Asai

Faculty of Health Sciences, Nihon Fukushi University

Tetsuya Amano

Faculty of Health and Medical Sciences, Tokoha University

Hiroyuki Morimoto

Department of Physical Therapy, Mizutani Hospital

Jyunichi Niki

Department of Physical Therapy, Mizutani Hospital

Ryo Ootsuka

Human Alignment Tonbo

Motoo Watanabe

Social Welfare Cororation Tennenkai

1. はじめに

ヒトの睡眠は、概日リズム (circadian rhythm) の中で約 1/3 の時間を費やしているが、年代層により睡眠時間に変化が起こる。一般的に理想的な睡眠時間は、成人で 7 時間程度であるが、高齢者では 6 時間程度となり加齢とともに減少する¹⁾。

睡眠障害は現代社会の勤務環境やインターネット、ゲームの普及による 24 時間ライフスタイルが増加し、身体の障害や事故等の社会問題を誘発している²⁾。Chang らは、学生時代に不眠を有する学生に対して平均 34 年間の追跡調査を行い、後にうつ病を発症するケースが多いことを報告している³⁾。また、睡眠時間と健康に関する報告がされており、6 - 7 時間の適性睡眠の死亡率や肥満・高血圧等の有病率は低く、睡眠不足のみならず過剰でも身体に悪影響を与え、入眠障害が発症し 3 年後にはうつ状態の発生率が高いことや肥満・糖尿病・高血圧・脂質代謝異常・虚血性心疾患等の発症と関連性がある^{4) 5) 6)}。

一方、高齢者では睡眠リズムの崩れから昼間の睡眠や睡眠薬の飲用により活動性の低下が起こる。理学療法の臨床において睡眠障害が理学療法の阻害因子となることを経験し、傾眠傾向による指示入力の問題だけではなく、ふらつきなど姿勢安定性に障害をきたし転倒や活動制限を来すことがある。そこで、今回は高齢者の生活環境や活動性と睡眠状況との関連性を調査し、要介護者に対

して適切な理学療法の介入が昼間帯活動性の向上と適切な睡眠リズムの獲得に及ぼす影響について検討することを目的に研究を企画した。

2. 睡眠の構造

ヒトの睡眠構成は、第一段階から第四段階へと眠りは深くなり第一段階・第二段階を浅睡眠、第三段階・第四段階を深睡眠に分類している。入眠からおおよそ 1 時間後に筋緊張が著しく低下し、急速な眼球運動が出現する。これをレム睡眠という (図 1a)⁷⁾。第一段階から第四段階では、眼球運動がみられないためノンレム睡眠という。このノンレム睡眠とレム睡眠の周期が、一晩の間に 4 回から 5 回繰り返し出現する。深睡眠の長さは覚醒時間に依存するため、過剰な昼寝は睡眠欲求を減少させるとともに睡眠中の深睡眠を減少させ、良質な睡眠を妨げる。

また、睡眠は体温と関連し、体温が上昇すると覚醒レベルは上昇し、下がると覚醒レベルは低下する。したがって、入眠前の入浴で体温が上昇すると入眠は阻害される。

睡眠中は内分泌の活動が高まり、成長や疲労回復に重要な成長ホルモンの分泌や睡眠後半でストレスに対するコルチゾルが分泌され身体に作用する。また、概日リズムの調整には松果体から分泌されるメラトニンが作用し睡眠中は高値となるが、明るさの影響を受け分泌の抑制が起こるため夜間は暗く、日中は明るくする必要がある (図 2)。

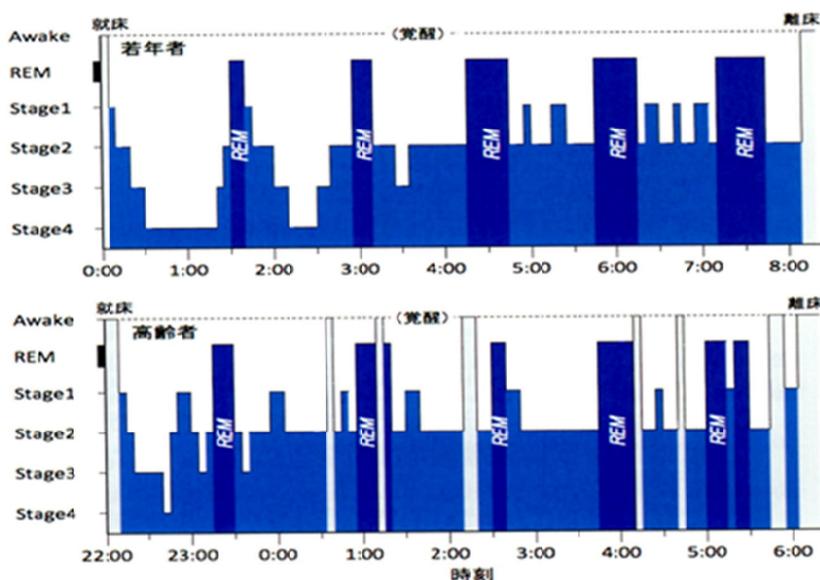


図 1 ヒトの睡眠構成 上段 a : 若年者 下段 b : 高齢者
三島和夫：睡眠・覚醒の神経生理学；Clinical Neuroscience. 31. 2. 146-151. 2013

3. 高齢者の睡眠障害

高齢者は、睡眠時間の短縮とともに深睡眠の時期が少なく中途覚醒時期は増加し、睡眠の質は低下することが報告されている(図1b)⁷⁾。高齢者における睡眠障害は、深睡眠時間の減少によりレム睡眠時間が延長され、概日リズムが不規則になりやすく、睡眠-覚醒リズムは若年者よりも睡眠層の早い睡眠層前進型になる。一方、施設入所者では、光や社会的活動などの同調因子が弱いため睡眠-覚醒リズムが現れない不規則睡眠-覚醒型がある。昼夜を区別する時間的手掛かりの障害は、昼間帯の太陽光暴露時間の減少(光同調因子の減弱)や日中の活動性・運動量の減少(社会的同調因子の減弱)による睡眠障害を招く⁸⁾。さらに、睡眠薬や向精神薬は、問題行動や起床時の半覚醒、ふらつきによる転倒などの副作用を生じる^{9) 10)}。

4. 介護施設利用者の概日リズムと睡眠調査

4.1 目的

介護施設に入居あるいは通所している利用者を対象に1週間の生活リズムや生活意欲、睡眠の質を調査し、さらに活動量の計測から睡眠-覚醒リズムを調べ、昼間の活動が睡眠の質に対する影響について検討するために研究を企画した。対象を入居型施設2施設と通所型施設1施設とし、各施設にて研究の目的を中心とした説明会を行った。しかし、入居型施設においては介護業務に追われ日記や活動量計の管理ができなかった。一方、通所施設では運動特化型の施設であり、スタッフと利用者が協力的でスムーズなデータ収集が可能であった。そこで、今回は通所介護施設を利用している高齢者の概日リズムにおける睡眠状況について活動量測定検査より解析し、代表例を提示する。

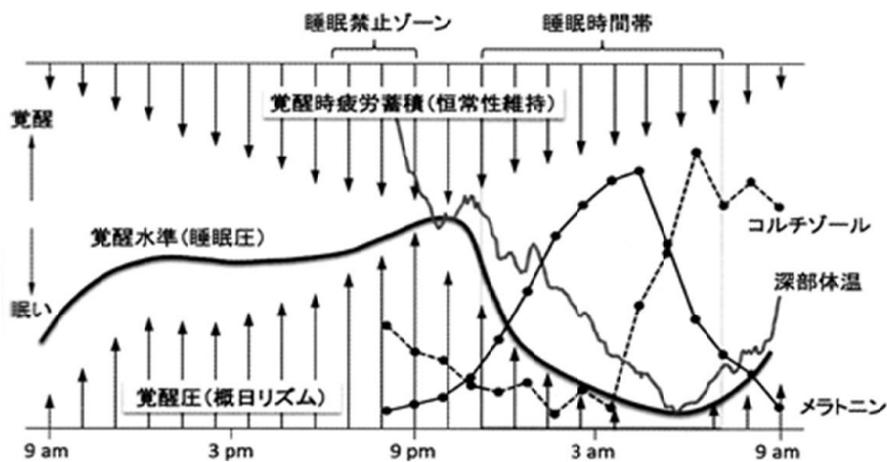


図2 睡眠のメカニズム

三島和夫：睡眠・覚醒の神経生理学；Clinical Neuroscience. 31. 2. 146-151. 2013



図3 睡眠・覚醒リズムの測定
ActiSleep Monitor (ActiGraph社)

4.2 方法

4.2.1 対象

対象は運動特化型デイサービスを利用する36名、平均年齢 70.47 ± 7.88 歳であった。

4.2.2 評価

日常生活動作には、Barthel Index を用いて機能的評価を行い、Vitality Index を用いて意欲の評価を行った。生活における眠気の評価はエプワース眠気尺度にて調査した。睡眠の主観的評価にはピッツバーグ睡眠質問票を用いた。活動量の計測には、ActiSleep Monitor (図3) (ActiGraph社) を用いて1週間のリズムを計測し、睡眠日記より5日間の睡眠時間をマニュアルで設定して睡眠率、睡眠時中途覚醒回数を算出した。

4.2.3 統計解析

年齢・エスワープ眠気尺度・睡眠時間・睡眠効率・覚醒回数の関係性について相関係数を用いて検討した。その際、Shapiro-Wilk 検定を行い、正規分布に従う変数はピアソンの積率相関係数、正規分布に従わない変数はスピアマンの順位相関係数を使用した。次に、睡眠のゴールデンタイムである22時以前に入眠した者を良質睡眠群、22時を超えて入眠した者を非良質睡眠群として2群に分類した。2群の年齢・エスワープ眠気尺度・睡眠時間・睡眠効率・覚醒回数の違いを検討するために、差の検定を行った。その際、正規分布に従う変数は2標本t検定、正規分布に従わない変数はマン・ホイットニーの検定を用いた。

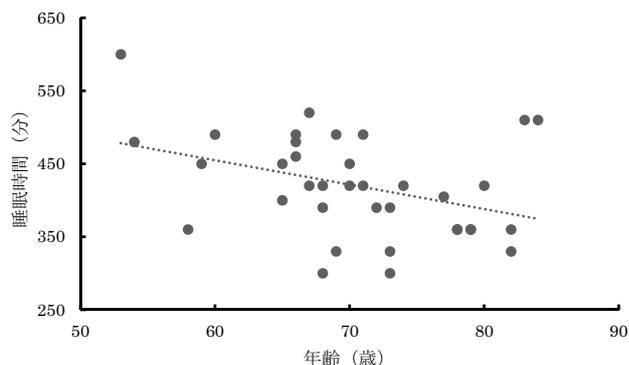


図4 睡眠時間と年齢の関係

4.3 結果 (表1)

Barthel Index は、平均 98.05 ± 3.64 点、Vitality Index は、 9.97 ± 0.16 点で、エプワース眠気尺度 3.25 ± 2.53 点であった。睡眠時間は、1日平均 419.86 ± 69.23 分 (600分 - 300分) であった。睡眠効率は平均 $83.51 \pm 0.09\%$ ($95.84\% - 51.44\%$) であった。中途覚醒回数は、平均 15.67 ± 7.99 回 (25.33回 - 4.43回) であった。

Shapiro-Wilk 検定の結果、年齢と睡眠時間は正規分布に従い、その他の変数は正規分布に従わなかった。各変数の関係性については、年齢と睡眠時間 (分) に有意な負の相関が認められ ($p = 0.022$, $r = -0.380$; 図4)、年齢が高いほど睡眠時間は短くなった。また、睡眠効率と覚醒回数には、有意な負の相関が認められ ($p < 0.001$, $r = -0.587$; 図5)、睡眠効率が良いほど、覚醒回数は少なかった。

2標本t検定の結果、2群の睡眠時間に有意差が認められ、非良質睡眠群と比較して、良質睡眠群の睡眠時間は長かった ($p = 0.011$)。なお、2群の年齢には有意な差が認められなかった。マン・ホイットニーの検定の結果、2群のエスワープ眠気尺度・睡眠効率・覚醒回数には有意な差が認められなかった。

表1 運動特化型通所介護施設利用者の身体能力と睡眠状況

Barthel Index	98.05 ± 3.64 点
Vitality Index	9.97 ± 0.16 点
エプワース眠気尺度	3.25 ± 2.53 点
睡眠時間	419.86 ± 69.23 分
睡眠効率	$83.51 \pm 0.09\%$
中途覚醒回数	15.67 ± 7.99 回

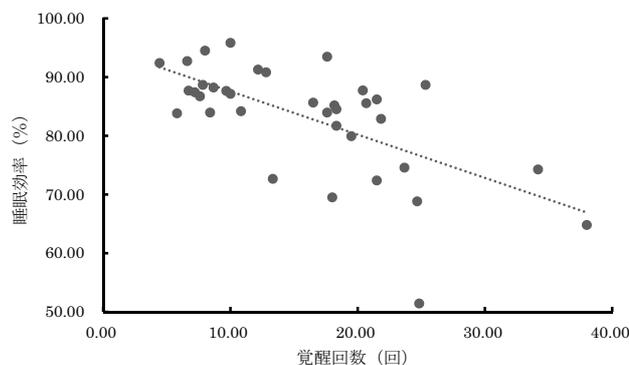


図5 睡眠効率と覚醒回数の関係

4.4 症例提示

症例 1) 70 歳代前半, 男性: 自宅在住にてデイサービス通所中 (図 6 a)

自立度: Barthel Index 90 点 (入浴・着替えに介助必要)

運動習慣: 運動特化型デイサービスを週 1 回利用. 30 分程度毎日軽運動を行っている.

睡眠: かなり良い (規則正しく睡眠時間 7 時間, 睡眠率 94.51%, 中途覚醒 8 回, 入眠時間 40 分)

症例 2) 80 歳代前半, 女性: 自宅在住にてデイサービス通所中 (図 6 b)

自立度: Barthel Index 100 点

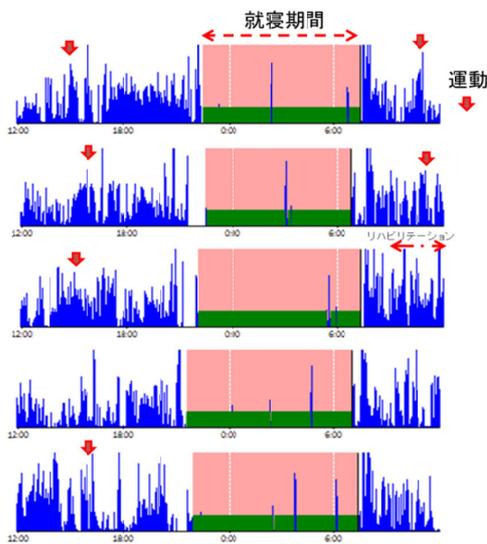
運動習慣: 運動特化型デイサービスを週 3 回利用.

1 時間程度毎日軽運動を 3 回 (朝食前・昼食前・夕食後) 行っている.

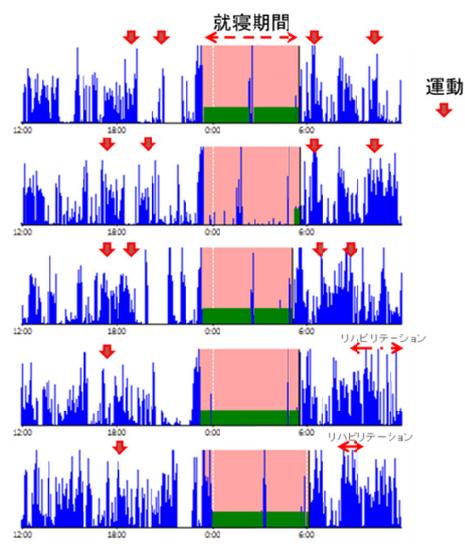
睡眠: かなり良い (規則正しく睡眠時間 5.5 時間, 睡眠率 87.42%, 中途覚醒 7.2 回, 入眠時間 30 分)

症例 3) 50 歳代前半, 男性: 自宅在住にてデイサービス通所中 (図 6 c)

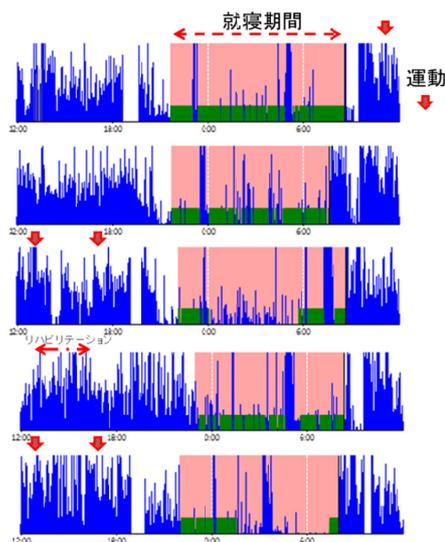
自立度: Barthel Index 100 点



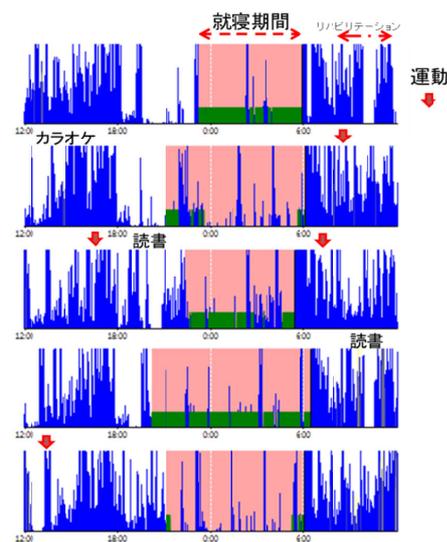
a. 症例 1



b. 症例 2



c. 症例 3



d. 症例 4

図 6 各症例における睡眠 覚醒リズムパターン

運動習慣：運動特化型デイサービスを週2回利用。

1時間程度毎日軽運動を行っている。

睡眠：かなり良い（規則正しく睡眠時間10時間、睡眠率64.82%、中途覚醒38回、入眠時間5分）

症例4）60歳代後半、女性：施設入居にてデイサービス通所中（図6d）

自立度：Barthel Index 95点

運動習慣：運動特化型デイサービスを週2回利用。

1時間程度毎日卓球などの運動を行っている。

睡眠：かなり良い（規則正しく睡眠時間7.5時間、睡眠率68.84%、中途覚醒24.67回、入眠時間10分）、睡眠薬飲用

4.5 考察

今回、入居型介護施設、通所型介護施設の介護認定者を対象に研究を企画したが、入居施設では職員との勉強会を行った後に研究を開始したもののデータ収集環境の設定が難しく実施できなかった。再度研究環境を検討し、研究ビジョンを構築していく必要がある。測定可能であった通所型介護施設では、生活に対する意欲は高く Vitality Index で10点中平均 9.97 ± 0.16 点であり、生活の中での運動への取り組みも積極的に定期的に運動を行っている症例が多かった。こうした生活リズムより睡眠障害国際分類（ICSD-2）に基づく正常睡眠効率基準85%より若干低値を示したものの、規則的な生活リズムを確立している症例では高値であった。症例1は、70歳代男性で生活リズムは規則正しく、毎日の軽運動を遂行している。症例2は80歳代女性、睡眠時間は5.5時間で短いが生生活リズムは規則正しく1日2回程度の軽運動を午前午後に行っている。この2症例は睡眠効率が良く、中途覚醒数も少ない。症例3は、50歳代で睡眠時間は10時間である。睡眠率は低く、中途覚醒数38回である。症例4は、運動習慣はあるものの生活リズムが不規則で睡眠薬を服用している。症例3、4では睡眠効率は低く、中途覚醒回数も多い。したがって、効果的な睡眠には、規則正しい生活リズムが必要である。さらに今回の結果から、生活時間帯の活動量の獲得や適正な睡眠時間を設定することで良好な質の睡眠を得ることができると考えられる。また、運動は高齢者に対し、昼寝と

もに睡眠効率を有意に改善されたとの報告がある¹¹⁾。

睡眠効率においては、高山らの報告で70歳代の睡眠効率が60歳代から90歳代の間でいちばんよかったとの報告があり、症例1の睡眠効率を裏付けるものともいえる¹²⁾。

睡眠は、ホルモンの分泌を促進し神経伝達系を抑制する。良質な睡眠が記憶や認知機能、身体調整機能を確立することで、社会参加とともに健康寿命を延伸することができる。したがって、理学療法分野で睡眠を考えていくことは非常に有意義であり、今後はこの研究を基に運動療法のあり方を検討し、活動量を調べるとともに認知機能や身体機能との関連性を研究する必要がある。

5. まとめ

介護施設における入居者および通所利用者に対して、概日リズムにおける睡眠状況について調査する目的で研究を企画した。しかし、入居施設においては調査環境が整わずデータ収集に至らなかった。通所施設においては活動意欲が強く、運動習慣があり睡眠効率は比較的高かった。しかし、過剰睡眠者や不規則な生活リズム者に関しては睡眠効率が低く睡眠時中途覚醒回数が多い傾向にあった。

謝辞

今回の研究を行うにあたり、ご協力いただきました施設のスタッフの方々および利用者の方々に深く御礼申し上げます。

また、本研究は2014年～2015年度日本福祉大学健康科学研究所公募型研究プロジェクト（半田キャンパス枠）の助成を受け実施いたしました。機会を与えていただいたことに深謝いたします。

参考文献

- 1) 鈴木貴浩, 金野倫子 他: 高齢者の睡眠障害. 老年医学, 51, 11, pp. 1137-1142 (2013)
- 2) 池田真紀, 大井田隆: 睡眠障害の社会問題. 日本臨床, 71, 増刊号, pp. 46-80 (2013)
- 3) Chang PP, et al: Insomnia in young men and subsequent depression. The John Hopkins precursors Study, Am J Epidemiol 146, pp. 105-114 (1997)

- 4) Kaneita Y, et al: Association of usual Sleep duration with serum lipid and lipoprotein levels. *Sleep* 31, pp. 645-652 (2008)
- 5) Nakajima H, et al; Association between sleep duration and hemoglobin A1c level. *Sleep Med* 9, pp. 745-752 (2008)
- 6) 篠邊龍二郎, 塩見利明: 睡眠障害と生活習慣病. *日本臨床*, 71, 増刊号, pp. 57-61 (2013)
- 7) 三島和夫: 睡眠・覚醒の神経生理学. *Clinical Neuroscience*, 31, 2, pp. 146-151 (2013)
- 8) 清水徹男: 睡眠障害・概日リズム障害. *老年精神医学雑誌*, 22, 増刊 1, pp. 89-96 (2011)
- 9) 井上雄一: 睡眠障害と司法. *日本臨床*, 71, 増刊号, pp. 67-73 (2013)
- 10) 山下英尚, 福本拓治 他: 不眠症の薬物治療とその課題. *Clinical Neuroscience*, 31, 2, pp. 181-183 (2013)
- 11) Tanaka H, Taira K et al : Short naps and exercise improve sleep quality and mental health in the elderly. *Psychiatry Clin Neurosci*, 56, pp. 233-234 (2002)
- 12) 高山直子, 州崎好香他: アクティグラフ測定による施設内高齢者の睡眠・覚醒リズムの実態. *日健医誌*, 19, 1, pp. 9-15 (2010)