

睡眠の現状と展望

中西朋子

Current Status and Prospects of Sleep

Tomoko NAKANISHI

Sleep is one of the important factors in maintaining and improving health. Lack of sleep has been linked to risks of lifestyle-related diseases, mental health problems and more. In Japan, however, children as well as adults do not get enough sleep. So, in this article, I explain sleep and suggest two tips for improving it.

キーワード：Sleep Duration 睡眠時間, Social Jet Lag 社会的時差,
Nudge Theory ナッジ理論

I. 緒言

我々が健康を維持増進するためには、生活習慣を見直すことは重要な要素の1つである。生活習慣のうち、「食事をする（必要な栄養素をもれなく摂取すること）」、「運動をすること」、「休養を取る（こと）」が健康の維持増進には

欠かせない要素であることから、「健康づくりの3要素」などと言われている¹⁾。「健康」は図1に示した通り、「健康づくりの3要素」のすべての要素が重なったところに存在することから、食事や運動のみならず、睡眠についてもきちんと向き合って取り組むことが必要不可欠である。

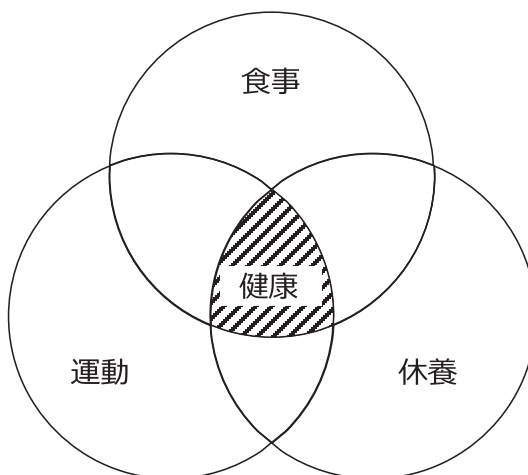


図1 「健康づくりの3要素」における健康の位置づけ

「健康づくりの3要素」の1つである「休養」は、積極的休養と消極的休養の2つに区分できる²⁾。積極的休養とは、旅行や読書などの趣味や、軽い運動に取り組むことなどを意味する。一方、消極的休養とは、睡眠など体を休めることを意味する。体の疲労は消極的休養のみならず積極的休養でも回復させることができるが、脳の疲労は消極的休養のみで回復できることが知られている³⁾。脳は非常に繊細な臓器であり、連続運転することは苦手である。そのため、脳を適度に休養させることは、我々の健康を維持するためにも必要不可欠である。実際、睡眠が不足することにより、生活習慣病や不定愁訴、メンタルヘルス不全などのリスクが増えることが知られている⁴⁾。さらに、睡眠時間が不足することは、注意力が散漫になり、事故やエラーの発生につながりやすい⁵⁾。スリーマイル島原子力発電所事故やスペースシャトルチャレンジャー号事故は、睡眠不足による眠気が原因であることが示唆されている⁵⁾⁻⁷⁾。ある実験では、認知・精神運動作業能力は、17時間連続覚醒時には血中アルコール濃度が0.05%と同程度、24時間覚醒時には血中アルコール濃度が0.1%と同程度に低下することが示されている^{5), 8)}。なお、呼気中アルコール濃度0.15mg/L以上0.25mg/L未満で酒気帯び運転(免許停止期間90日)として行政処分されるが⁹⁾、呼気中アルコール濃度0.15mg/Lは血中アルコール濃度0.3mg/mL(0.03%)に換算される¹⁰⁾。つまり、睡眠をとらないで作業をすることは、酒気帯び運転をしていることと同じであると言い換えることができる。

そこで、本稿において、睡眠について改めて考えていくこととした。

Ⅱ. 睡眠とは

ヒトにおいて睡眠を意識することは非常に重要な事柄であるが、我々にとって確保したい睡眠時間は年代によって異なることが知られている。なお、日本では各年代に推奨される睡眠時

間は示されていないことから、米国国立睡眠財団(National Sleep Foundation)が提唱しているものを改変して表1に示した¹¹⁾⁻¹³⁾。さらに近年では、我々の健康には睡眠時間のみならず、平日と休日の睡眠リズム(社会的時差, Social Jet Lag(以下, “SJL” とする。))も関連することが報告されている。SJLについてはV.で後述する。

表1 年齢別推奨睡眠時間¹¹⁾⁻¹³⁾

年齢区分			推奨睡眠時間
新 生 児	0～3ヶ月		14～17時間
乳 児	4～11ヶ月		12～15時間
幼 児	1～2歳		11～14時間
未 就 学 児	3～5歳		10～13時間
学 齢 期	6～13歳		9～11時間
思春期・青年期	14～17歳		8～10時間
若 年 成 人	18～25歳		7～9時間
成 人	26～64歳		7～9時間
高 齢 者	65歳以上		7～8時間

ヒトにとって十分な睡眠時間を確保することは、心身の健康を維持するために必要不可欠であるが、日本では大人のみならず、子どもも十分な睡眠時間が確保できていない状況にある。実際、日本の就労者および思春期の睡眠時間は、諸外国と比較しても1時間程度短いことが報告されている¹⁴⁾。このことから、我が国においては、どの世代にとっても睡眠についての知識をさらに獲得し、改善に取り組む必要があるといえる。

Ⅲ. 睡眠の仕組み

ヒトにおける睡眠は、①疲労を回復させ、身体の恒常性を維持するための睡眠、②生体時計が働き、環境が暗くなることで起こる睡眠、この2つから構成されており、この2種類の睡眠がお互いに関与しあいながら、睡眠の質や量、タイミングを制御している¹⁵⁾。

生体時計は、睡眠と覚醒を調節するために生体内の様々な機構と関与しながら働いている⁵⁾。例えば、脳は日中活動している間は温度が高く、夜間になるにしたがって血管が拡張して熱を放散し、脳の温度を低下させる。「子どもの手が温かいから眠たいのであろう」と推察した経験をお持ちの読者は多いと思うが、これは脳の熱が放散されている証である。それと同じタイミングで眠りに関与するメラトニンの分泌量も増加する。

メラトニンは松果体から分泌される眠りを促進するホルモンであり、起床後13時間程度で分泌量が増加し、光を浴びると分泌量が急激に減少する¹⁶⁾。心地よい就寝とすっきりとした目覚めには、就寝時には寝室を暗くし、起床時には朝日を浴びるようにするとよいといわれているが⁵⁾、これは「メラトニンの分泌は光量と関連すること」に基づいている。睡眠にとって重要な働きをするメラトニンは、トリプトファンからセロトニンを経て松果体で生合成される¹⁶⁾。トリプトファンは必須アミノ酸であり、食事から摂取することが必要である。メラトニンは起床後13時間程度で分泌量が増加することに鑑みると、トリプトファンは朝食として摂取することが合理的である。朝食を摂取することは、枯渇しているエネルギーを補給して脳を活性化させるだけではなく、朝食として摂取したトリプトファンからメラトニンが生合成されることで睡眠が促されるためにも重要な役割を担っている。このことから、「健康づくりの3要素」は単独ではなく、全てが重なり合って我々の健康を維持していることが分かる。

このように、様々なシステムが関与しながら制御されている睡眠は、レム睡眠とノンレム睡眠の2つのステージから構成されている¹⁵⁾。ノンレム睡眠は脳が休養しているステージであり、成長ホルモンが分泌されている¹⁷⁾。一方、レム睡眠は身体が休養しているステージである¹⁸⁾。レム睡眠時は脳が活発に活動しており、記憶の整理や定着などが行われる。夢を見ているのも

レム睡眠時である。このレム睡眠は大人にとっても重要なステージであるが、子ども、特に胎児や乳幼児においては脳が創り育てられるタイミングであることから、この時期のレム睡眠は「動睡眠」とも呼ばれている¹⁹⁾。動睡眠時には、中枢神経系や筋肉系を始動させる信号が出され、胎児が盛んに動く¹⁵⁾。それに伴い、口角が上がってにっこりと笑う表情が認められる時がある。これは「自発的微笑」や「新生児微笑」などと呼ばれているものである。この自発的微笑は胎児でも確認されるものであるが、月齢4か月以降は減少し、8か月以降は稀になることが報告されている²⁰⁾。

IV. 睡眠に影響する要因

このように、我々にとって重要な「睡眠」であるが、環境（温度や照明など）や就寝前の行動（夜間の外出、カフェイン飲料の摂取、スマートフォンの使用など）など様々な要因が影響を及ぼす。以下、いくつか解説する。

1. カフェイン飲料の摂取

近年、エナジードリンクがスーパーマーケットやコンビニエンスストアなどで販売されており、手軽に購入できる。しかし、エナジードリンクにはカフェインが含まれていることから、摂取する時間は考慮する必要がある⁵⁾。

カフェインは覚醒作用を有する物質であり、摂取してから30～60分程度で血中濃度がピークに到達し、半減期は3～5時間程度とされている⁵⁾。カフェインは、エナジードリンクのみならず、我々の身近な飲料であるコーヒーや紅茶、緑茶などにも含まれている^{21)～23)}。カフェインを含む飲料を摂取することは入眠を妨げたり、睡眠時間を短くさせたりする作用を有する傾向が認められることから⁵⁾、²⁴⁾、夕方から就寝前にカフェイン飲料を摂取することは避けたほうが良いと考えられている⁵⁾、²⁵⁾。

2. 寝室の明るさ

前述の通り、睡眠を促すホルモンであるメラトニンは、暗くなるにしたがって分泌量が増え、明るくなると急激に分泌量が低下する。そのため、寝つきをよくし、翌朝すっきりと目覚めるためには、就寝時に照明を落とすことが望ましい⁵⁾。なお、遮光カーテンを用いると就寝時に寝室をより暗くすることはできるが、翌朝朝日を浴びてメラトニンの分泌を抑制することが難しくなる。そのため、睡眠の観点から考えると、遮光カーテンを全て閉めてしまうことは翌朝のすっきりとした目覚めにはつながりにくい⁵⁾ため、遮光カーテンは使用を避けるか、カーテンを少し開けておいた方がよいと考えられる。

3. 寝具でのスマートフォン等の使用

2. に示した通り、メラトニンの分泌量は光に依存することから、寝具では光を発する電子機器等は使用しないことが望ましい。中でもスマートフォンやタブレットPCなどが発するブルーライトはメラトニンの分泌を抑制し、寝つきを悪くさせることが知られている⁵⁾。そのため、寝具に入ってからスマートフォンやタブレットPCなどは使用しない方が、入眠潜時（寝具に入ってから眠りに入るまでの時間）の短縮につながり、寝つきが良くなると考えられている⁵⁾。

V. 睡眠研究のトレンド —SJL—

ここまで睡眠の重要性や睡眠の仕組みなどについて述べてきた。睡眠と健康との関連性については国内外で様々に研究がなされているが、近年の睡眠研究のトレンドに“SJL”というものがある。

SJLとはSocial Jet Lagの略称であり、「社会的時差」と訳される。SJLは2006年にRoennebergらによって提唱された概念であり^{26), 27)}、平日と休日の睡眠時間帯の乖離を意味する^{26) - 28)}。SJLは以下に示した計算式で求められる^{26), 27), 29)}。

$$SJL = | \text{休日睡眠中点} - \text{平日睡眠中点} |$$

$$\text{睡眠中点} : (\text{起床時刻} - \text{就寝時刻}) / 2 + \text{就寝時刻}$$

一般的に、平日は会社や学校に通勤・通学していることから、会社や学校の始業時刻・終業時刻に合わせて行動する。その結果、起床時刻は早く、就寝時刻は遅くなりやすく、睡眠時間が短くなる傾向がある。一方、休日は会社や学校に通勤・通学しないために自分で自由に起床時刻・就寝時刻を設定できることから、起床時刻を遅くすることで、平日に不足する睡眠時間を補うことが多い。これは、睡眠負債を解消するためには重要な行動である。しかし、このような生活リズムでは、平日と休日の睡眠時間帯は乖離し、SJLは大きくなってしまふ。SJLはその名の通り「社会的」な「時差」であることから、SJLが大きくなると国内にいながらしにしていわゆる「時差ぼけ」を起こす可能性がある。SJLが2時間である場合を例に挙げて説明する。平日は日本で過ごし、休日は日本との時差が2時間である³⁰⁾ インドネシアのジャカルタに移動して生活すると仮定する。次の平日には日本に戻り、休日からはジャカルタで過ごす。これをずっと繰り返していくと、平日と休日で2時間程度の生活時間帯の乖離が生じ、ひいては睡眠時間帯も2時間程度乖離し、いわゆる時差ぼけ（「夜眠れない」、「日中ぼんやりする」など）が生じる³¹⁾。平日も休日も日本国内で生活する者であっても平日と休日で睡眠時間帯を2時間ずらすと、日本国内にいながらし「時差ぼけ」のような症状が出るのが懸念されている^{26), 27)}。実際、成人においてSJLが2時間以上である者はSJLが小さい者と比較して、糖尿病や肥満のリスクが高くなること^{32), 33)}、子どもでは不定愁訴が多くなること²⁶⁾などが報告されている。このことから、睡眠時間だけではなく、睡眠の規則性にも意識を向けることが必要である。

VI. 睡眠を改善するヒント

以上、睡眠が心身にどのような影響を与えるのか述べてきた。しかし、我々は睡眠だけを意識して生活することはできない。いくら睡眠が心や体の健康と関連するからといって、仕事や勉強、部活動など様々なことに取り組んでいる我々が睡眠時間や睡眠規則性の確保を最も重要なことと考えて日々生活することは、実現可能性の観点から困難であると言わざるを得ない。

そこで、睡眠を改善する2つのヒントを考えてみたい。

1. ウェアラブル端末を用いて睡眠を可視化する

睡眠は日常生活の延長であり、睡眠を常に意識して日々を過ごすことは難しい。そのため、果たして自分自身の睡眠時間が十分に確保できているのか否かについては正確に把握することは難しく、睡眠が不足している者であっても睡眠不足を自覚しにくいことが考えられる。

そこで、起床時刻および就寝時刻を簡単に測定できるウェアラブル端末（GARMIN®やFitbit®など）を装着し、睡眠を簡単に可視化する方法を提案する。睡眠の現状を可視化すると自分自身の睡眠の問題点を把握し、ひいては少しずつ睡眠を改善することにつながると考えられる。

2. 日常の行動をリスト化して可視化する

日々忙しい生活を送る中で、目に見えにくい睡眠を意識することは難しい。近年では、無関心層へのアプローチとして、生活習慣が乱れないような家庭や職場の環境づくりを行うといった社会環境を変える「0次予防（環境変容）」が提唱されている³⁴⁾。健康行動については、ナッジ理論を活用した報告も認められるようになってきたが^{35) - 37)}、このナッジ理論を用いたアプローチは、睡眠を改善する行動にも応用できるのではないだろうか。ナッジとは、「合図を

するために肘でつつく」と訳される英語であり、「選択を禁じることも、経済的なインセンティブを大きく変えることもなく、人々の行動を予測可能な形で変える選択アーキテクチャーのあらゆる要素を意味する」と定義され³⁸⁾、「誘導」とも解釈されている³⁹⁾。ソーシャルディスタンスを確保するために、レジ前に一定の距離をあけた足型シールを貼ることも、このナッジ理論を用いたアプローチ法である。

ナッジを設定するためには、対象集団においてどのようなボトルネックが存在するかを分析することが求められる³⁹⁾。そこで、睡眠に関するボトルネックを把握するために、我々の日常的な行動をリスト化して可視化することを提案する。就寝時刻を早くするための行動の可視化の例は表2に示した。行動を可視化すると、例えば「テレビ視聴」や「スマートフォンで動画を視聴する」など、割愛または短縮しても健康に大きな問題が生じない行動が見えてくる。その行動は、各人で異なることから、ここで一律的に述べることはできないが、日常の行動をリスト化して睡眠に関するボトルネックを洗い出し、その行動から見直してみることで、ひいては睡眠の改善につながるのではないかと考える。

表2 睡眠に影響を及ぼすボトルネックを見出すための一例

時刻	行動
19:00～19:30	着替え
19:30～20:00	夕食
20:00～20:30	入浴
20:30～21:00	テレビ視聴
21:00～21:30	スマートフォンで動画視聴
21:30～	就寝

VII. まとめ

健康な体を作るため、そして健康を維持増進するためには、睡眠は重要なキーワードである。

睡眠は、量（睡眠時間）を確保するだけでなく、規則性（SJLを小さくすること）も求められる。しかし、何よりも重要な事柄は、実現不可能な大きな目標を設定することではなく、まずは睡眠が大切であると理解することではないだろうか。睡眠の重要性を理解すれば、睡眠を改善したいという気持ちにつながる可能性がある。改善したいという気持ちが湧き出てきた際には、Ⅵ.で提案したことなどを参考にしていただければ、大変ありがたい。本稿が、読者自身の睡眠について考える一助となることを切に願う。

文献

- 1) 令和4年度版厚生労働白書. <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/21/dl/zentai.pdf>
- 2) 精神作業の疲労回復に及ぼす運動の効果. 名古屋文理短期大学紀要. 1990; 15: 81-88.
- 3) 国立障害者リハビリセンター 国リハニュース. http://www.rehab.go.jp/rehanews/japanese/webnews/201210/news_201210_1.html.
- 4) 睡眠と生活習慣病との深い関係. e-ヘルスネット. <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/heart/k-02-008.html>.
- 5) 健康づくりのための睡眠指針2014. 厚生労働省. <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000047221.pdf>.
- 6) Mitler MM, Carskadon MA, Czeisler CA, et al. Catastrophes, sleep, and public policy: consensus report. Sleep. 1988; 11:100-109.
- 7) National Commission on Sleep Disorders Research. Wake up America: a national sleep alert. Washington DC: U.S. Department of Health and Human Services, 1993.
- 8) Dawson D, Reid K. Fatigue, alcohol and performance impairment. Nature. 1997; 388:235.
- 9) みんなで守る「飲酒運転を絶対にしない、させない」. 警視庁HP. <https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/insyu/info.html>.
- 10) 飲酒が運転に及ぼす影響. アサヒビールホールディングスHP. https://www.asahibeer.co.jp/csr/tekisei/drink_drive/effect.html.
- 11) 駒田陽子, 宮崎総一郎. 睡眠負債とソーシャルジェットラグが心理社会的問題に及ぼす影響. ストレス科学. 2018; 33(1): 72-79.
- 12) Max Hirshkowitz, Kaitlyn Whiton, Steven M Albert, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. Sleep Health. 2015; 1(1): 40-43.
- 13) National Sleep Foundation. How Much Sleep Do Babies and Kids Need? <https://www.sleepfoundation.org/children-and-sleep/how-much-sleep-do-kids-need>.
- 14) サマータイム—健康に与える影響—. http://www.jssr.jp/data/pdf/summertime_20120315.pdf.
- 15) 健康睡眠大学. <http://sleep-col.com/>.
- 16) 光資源を活用し、創造する科学技術の振興—持続可能な「光の世紀」に向けて—. 文部科学省. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/toushin/07091111.htm.
- 17) 家庭で・地域で・学校でみんなで早寝早起き朝ごはん—子どもの生活リズム向上ハンドブック—(平成19年度). 文部科学省. https://www.mext.go.jp/a_menu/shougai/katei/08060902.htm.
- 18) 眠りのメカニズム. e-ヘルスネット. <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/heart/k-01-002.html>.
- 19) 未就学児の睡眠指針. <https://www.mhlw.go.jp/content/000375711.pdf>
- 20) 池田正人. 乳児の自発的微笑と外発的・社会的微笑の質的な違い—生後1年間における1事例の縦断的観察を通して—. 笑い学研究. 2018; 25: 42-55.

- 21) 宮川弘之, 植松洋子, 中川理恵ら. 市販飲料中のカフェイン含有量とその摂取量—乳幼児の茶飲料摂取を中心にして—. 東京都健康安全研究センター年報. 2015; 66: 133-145.
- 22) O'Malley MB, Gleeson SK, Weir ID. Wake-promoting Medications: Efficacy and adverse effects. Kryger MH, Roth T, Dement WC ed. Principles and practice of sleep medicine, 4th edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2011; 527-541.
- 23) Heckman MA1, Weil J, Gonzalez de Mejia E. Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: a comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. J Food Sci 2010; 75:R77-R87.
- 24) Drapeau C, Hamel-Hébert I, Robillard R, Selmaoui B, Filipini D, Carrier J. Challenging sleep in aging: the effects of 200 mg of caffeine during the evening in young and middle-aged moderate caffeine consumers. J Sleep Res 2006; 15: 133-141.
- 25) カフェインと睡眠. 国立精神・神経医療研究センター. <https://www.ncnp.go.jp/hospital/guide/sleep-column14.html>.
- 26) 中西朋子, 吉川達也, 樋口良子ら. 11歳児童におけるソーシャルジェットラグと不定愁訴との関係. 中西朋子, 吉川達也, 樋口良子ら. 神奈川県立保健福祉大学誌. 2022; 19: 73-80.
- 27) Marc Wittmann, Jenny Dinich, Martha Mero, Till Roenneberg. Social jetlag: misalignment of biological and social time. Chronobiol Int. 2006; 23(1-2): 497-509.
- 28) 駒田陽子, 井上雄一. 発達と社会的ジェットラグ問題. 日本医事新報. 2017; 4863: 40-47.
- 29) 田村典久, 田中秀樹, 駒田陽子ら. 平日と休日の起床時刻の乖離と眠気, 心身健康, 学業成績の低下との関連. 心理学研究. 2019; 90(4): 378-388.
- 30) ジェトロ海外事務所別・時差一覧表. JETRO 日本貿易振興機構. https://www.jetro.go.jp/ext_images/members/memberservice/briefing/bri_time_difference.pdf.
- 31) 疾患別解説 時差ぼけ. 厚生労働省検疫所. https://www.forth.go.jp/keneki/kanku/disease/dis03_04jet.html.
- 32) Femke Rutters, Sofie G Lemmens, Tanja C Adam, et al. Is social jetlag associated with an adverse endocrine, behavioral, and cardiovascular risk profile? J Biol Rhythms. 2014; 29(5): 377-383.
- 33) Russell G Foster. Biological clocks: who in this place set up a sundial? Curr Biol. 2012; 22(10): R405-407.
- 34) 加藤貴彦. 社会医学における行動科学の現状と展望. 日本衛生学雑誌. 2019; 74: 1-9.
- 35) 林美美. 健康的な食生活の実践を促すナッジの活用法. 日本栄養士会雑誌. 2020; 63: 11-14.
- 36) Brian Wansink, Andrew S Hanks. Slim by Design: Serving Healthy Foods First in Buffet Lines Improves Overall Meal Selection. PLoS One. 2013; 8: e77055.
- 37) Mariel Marciano-Olivier, Ruth Pearson, Allycea Ruparell, et al. A Low-Cost Behavioural Nudge and Choice Architecture Intervention Targeting School Lunches Increases Children's Consumption of Fruit: A Cluster Randomised Trial. Int J Behav Nutr Phys Act. 2019; 16: 1-9.
- 38) 大竹文雄. ナッジ入門 無関心層を動かすアプローチ. 看護. 2019; 12: 64-69.
- 39) 依田高典, 石原卓典. 金銭的インセンティブとナッジが健康増進に及ぼす効果: フィールド実験によるエビデンス. 行動経済学. 2019; 11: 132-142.