



コーヒーと健康

お話の ポイント

- 眠気の2大原因は睡眠不足と体内リズム
- 短い昼寝(15~20分)は眠気を消すが、長い昼寝(30分超え)は逆効果
- コーヒーナップ(昼寝とカフェインの組み合わせ)ですっきり目覚め、認知・パフォーマンス向上

広島大学
大学院総合科学研究科 行動科学講座 教授
広島大学大学院博士課程修了後、現職に至る



林 Mitsuo 光 緒氏
Hayashi

身近な飲み物として多くの方に愛されているコーヒー。第一線で活躍される研究者の先生方に語っていただくシリーズも生活習慣病や肥満、胃の健康、水分補給、カフェインといった話題に続き、第11回目になりました。今回は、睡眠、特に眠気の科学に詳しい林先生に眠気とコーヒー、そして仮眠(昼寝)の効用についてお話を伺いました。

— 眠気とは？ —

多くの方が日中感じる「眠気」。眠気とはいったいどういうもので、どうしたらうまくコントロールできるのでしょうか。眠気は大きく捉えると「睡眠欲求を感じる」といえます。過眠症やナルコレプシーなど病的な慢性的眠気を除き、健康な人は通常眠気にかなり敏感なものです。眠気は、眠気尺度を用いた主観的評価や、脳波を用いて寝つきの早さを測定する客観的評価により測定が可能です。

眠気は睡眠不足と体内リズムの二つに大きく影響をうけます。寝不足があれば日中に強い眠気を感じますし、夜間に十分な睡眠をとった場合でも、昼食をとらない場合でも眠気は起こることが知られています¹⁾。

眠気に関連する他の要因としては、加齢や仕事のストレス、性別などがあげられます。加齢による代謝の低下に伴い夜間の睡眠の質と量は徐々に低下します。高齢者は基本的に夜間眠りにくいため、夕方の眠気が強まります。この時間帯に長い仮眠(昼寝)をすると夜眠れなくなり悪循環が生じます。高齢者では、昼間は短い仮眠、夕方は軽い身体活動を組み合わせると夜間よく眠れるといわれています²⁾。

仕事の強いストレスに曝されると交感神経活動が高まり、疲れてい

ても目がさえて眠れません³⁾。疲労と眠気は一致する場合がありますが、疲労は作業時間が長くなるほど増加するのに対し、眠気は体内リズムがあり必ずしも疲れとは一致しません。このことから疲労と眠気は別物であることがわかります。

女性は女性ホルモンによる体温の変動に伴い、月経中に眠気が強まることがあります³⁾。

— 眠気と睡眠不足 —

● 睡眠の実態

日本人の近年の睡眠時間は、経済協力開発機構(OECD)のデータによれば8時間未満と短く、加盟諸国の中でもかなり短いと報告されています⁴⁾。眠気や睡眠不足の社会的背景には24時間営業の店、パソコン、スマートフォンの普及により街中や屋内が明るい環境へ変化していることが考えられています。

平日の睡眠負債(睡眠のマイナス分)が溜まると休日に寝だめすることになります。寝だめは、貯金ではなく平日に溜まった借金を返済するようなものです。しかも寝だめによって体内リズムがずれると軽い時差ぼけ状態になり、休日明け月曜日の朝にだるさが残ります。眠気の改善

☪☪☪ コーヒーと健康 ☪☪☪

には睡眠不足の解消と体内リズムを整えることが重要です。

●睡眠不足・眠気の影響

眠気を強く感じるくらいの睡眠不足は心身の健康、社会生活、日常生活にとって良いことはありません。生体が睡眠を必要とする理由は脳の働きを回復するためです。睡眠不足は免疫系、自律神経系、心臓血管系に悪影響を及ぼすことが報告されています(表1)。

表1. 睡眠不足と健康リスク

免疫系	<ul style="list-style-type: none"> 睡眠不足が慢性化すると、風邪をひきやすくなり、インフルエンザワクチンに対する抗体反応も遅れる (Spiegel et al., 2002) 睡眠時間を4時間に制限すると、ナチュラルキラー細胞活性が約30%低下する (Irwin et al., 1994)
自律神経系	<ul style="list-style-type: none"> 睡眠制限を行うと、交感神経系活動が亢進し、血圧が上昇する (Spiegel et al., 1995; Tochimoto et al., 1996)
心臓血管系	<ul style="list-style-type: none"> 睡眠時間が5時間未満の人は高血圧リスクが1.6倍、虚血性心疾患リスクが1.8倍 (Ayaa et al., 2003; Gangwisch et al., 2006)

眠気が起こると意欲や気力が低下します。重要な行動には集中できませんが、それ以外の日常の些細な行動を省略しがちになっていきます。眠気が強くても興味があり達成したい作業はなんとか遂行できますが、柔軟な創造的思考が難しくなり、記憶の定着も悪くなるのです。

また眠気が起こると集中力が低下して仕事のミスが増えたりします。ただ、作業に対する持続的注意力は、作業が複雑なものより単純な場合落ちやすいといわれています。例えば、徹夜をしても頭の中でたくさん考えなければいけない複雑な課題は、脳のいろいろなところが補償するので達成できることがあります。逆に単純な作業はある程度眠くても作業は進むのですが、作業の見直しが多くなったり、無駄な作業が増えたりして、作業効率が落ちて作業に対する自信が低下します。

— 眠気と体内リズム —

日中の眠気は、単に睡眠不足だけでは説明できません。もちろん食事の影響はありますが、食事を抜いても午後の眠気は起こりますし、食事の時刻を早めてもやはり同じような時刻に眠たくなります。大体午後2～4時頃は居眠り事故が多い時間帯といわれています⁹⁾。食事の影響を除くため、被験者に一定の時間間隔で食事をしてもらった実験があります。この実験でも午後半ばに眠気が出たことから、眠気は満腹度より体内リズムにより支配されていることが伺えます⁶⁾。

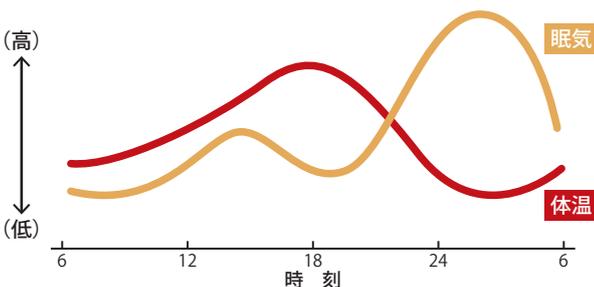


図1. 眠気と体内リズム(イメージ)

人間の体温は、深夜から早朝にかけて低くなり、午後には高くなるというリズムがあります。体温が低くなる時間帯は眠気が増します。しかし、体温が高くなる午後の時間帯にも眠気が起こり、この午後の時間帯を過ぎれば眠気は低下していきます(図1)。つまり、眠気にはほぼ半日周期の体内リズムがあると考えられています⁷⁾。

今のところ、何故眠気がこのような半日リズムで起こるのかその理由にはわかっていません。朝起きてから夜寝るまでの間、覚醒レベルを維持し続けることは案外難しいので、身体が休憩を要求する時間帯に眠気が起こるのかもしれない。午後2～3時頃の時間帯は、覚醒している間のちょうど真ん中付近となります。こうした現象から、日中覚醒の半ばに短時間仮眠を入れることは生理的に意義ある可能性が示唆されます。例えば、30分の短い昼寝を日中にとる高齢者は、昼寝後の覚醒レベルが上がり夜間の睡眠も良いという報告があります⁸⁾。

— 仮眠と健康 —

●睡眠の経過と特徴

睡眠中は、ノンレム睡眠とレム睡眠が交互に現れます。ノンレム睡眠には四つの段階があります。段階1はうとうとした状態です。眠り始めてから約5～10分で比較的浅い段階2に入り、約20分で深い段階3、段階4に達します(表2)。眠り始めてから約1時間経過すると最初のレム睡眠が始まります。

脳波では、目を閉じているとアルファ波が出てきます。アルファ波が消えたところから段階1が始まったとみなします。段階2では段階1と異なった波形(睡眠紡錘波など)が出現します。段階3と4は、大きくて緩やかな徐波(デルタ波)が出現し、あわせて徐波睡眠と呼ばれます。

表2. 睡眠経過(イメージ)

睡眠段階	睡眠の深さ
1	入眠期: ごく浅い眠り
2	軽睡眠期: 浅い眠り
3	中程度深睡眠期
4	深睡眠期

} 徐波睡眠

段階1は眠っているかどうか周囲から判断できません。何となく意識がある状態で、音に反応してボタンを押すよう指示するとほとんど押すことができます。段階2は意識が欠落した状態で、頭を支えられずカクンと脱力しますので眠っているのが周囲から明らかにわかります。段階3以上は深い睡眠中のため、起こすと「まだ眠たい」という不快な感覚が残ります。

外観的に観察可能な特徴には、呼吸と目の動きがあげられます。呼吸は、段階1では少し乱れますが、段階2に近くなりますと規則正しくなり、スースー寝息が聞かれます。目は段階1に入る直前から左右にゆっくりと動き出しますが(緩徐眼球運動)自覚症状はありません。段階2に入ると目の動きが止まります。読書中に眠くて目の焦点が合わないことがあ

りますが、これは緩徐眼球運動が起こるからです。眠いまま車を運転し続けると、居眠りする以前に緩徐眼球運動が現れますから、いつ事故が起こってもおかしくありません。

●**仮眠の影響**

昼寝をとることで眠気や疲れがとれますが、場合によって逆効果になる可能性があるので注意が必要です。高齢者では仮眠による悪影響として、習慣的に長時間の昼寝をしている人にアルツハイマー病⁹⁾(図2)や死亡¹⁰⁾のリスクが高いことが報告されています。

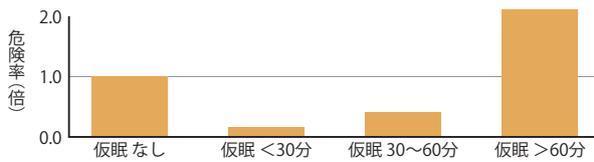


図2. アルツハイマー病罹患の危険率⁹⁾

目覚めてもだるくて、まるで睡眠が続いているような状態を睡眠慣性と呼びます。これは昼寝が長すぎて、昼寝の最中に睡眠が深くなりすぎることが原因です。また、昼寝が長いと夜眠れなくなってしまいます。徐波睡眠の長さは一日の中で大体一定しているからです¹¹⁾。30分以上昼寝をすると日中に徐波睡眠が出現し、結果的に夜間の徐波睡眠が残り少なくなってしまいます。つまり、長い昼寝は、睡眠慣性や夜間眠れなくなる原因になるといえます。

睡眠を誘う睡眠物質が脳に作用します。睡眠物質は覚醒時に蓄積、睡眠時に消費されますので、長い昼寝をとると睡眠物質が減って眠れなくなります。睡眠物質を使い切らない絶妙なタイミングの15~20分程度の眠りが昼寝にはお勧めです。

— **効果的な仮眠法と覚醒法** —

●**短時間の仮眠**

15~20分の仮眠で眠気を解消、気力を回復して仕事に取り組むと作業も進みます。最適な仮眠時間は、寝つくまでの時間5分を加え、全体で15~20分程度です。短時間仮眠の効果は複数の研究により検証されています¹²⁾(表3)。年齢による目安は、高齢者は寝つくまでに時間がかかるので30分未満、働き盛りは20分、寝つきの早い20歳以下では15分以下と考えられます。

表3. 効果的な仮眠法¹²⁾

<p>◎睡眠が浅い</p> <ul style="list-style-type: none"> 起床直後の睡眠惰性が少ない 夜間睡眠にも悪影響が出ない <p>◎短い仮眠の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> 午後の眠気・疲労を改善する 眠気・疲労の予防にも効果的 <p>◎最適な仮眠時間</p> <ul style="list-style-type: none"> 10~15分間(就床15~20分) 	<p>〈短時間仮眠の効果〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・眠気の防止 ・疲労低減 ・覚醒水準の向上 ・快適な気分の向上 ・作業動機の向上 ・宣言的記憶の向上 ・様々の認知作業の向上 ・運動技能の向上
--	---

寝ついてから1~2分で起こした実験では、仮眠の効果はほとんど認められません¹³⁾。睡眠段階1だけでは仮眠の効果はほとんどないようです。効果があった仮眠を詳しく調べると、段階2が少なくとも2~3分出現していました。段階2が出現するまでに段階1が6~7分間現れますので、これに段階2を2~3分間加えると、少なくとも10分間眠れば、仮眠の効果を得ることができると考えることができます。ところで短い昼寝でも1日目は睡眠慣性の影響をうけ、目覚めても5分程度眠気が残りますが、昼寝を5日間連続してとってもらったところ、3日目以降、睡眠慣性の影響がほとんど見られなくなりました。上手に昼寝をするには慣れも必要ということです。

●**コーヒーナップ(仮眠とカフェインの併用)**

昼寝からすっきり目覚めるポイントは睡眠慣性の解消にあります。睡眠慣性の対策には、五感に対する覚醒刺激法(視覚[高照度光], 体性感覚[洗顔], 聴覚[音楽], 嗅覚), カフェインやニコチンによる薬理的方法¹⁴⁾、睡眠調整法(自己覚醒)があげられます。覚醒刺激は覚醒レベルを上げますが、その効果は刺激を与えた一時的なものとなります。カフェイン単独に比べ、カフェインと短い昼寝を組み合わせた方が眠気の予防効果が大きいことがわかっています¹⁵⁾。

コーヒーは単独でもカフェインによる覚醒効果がありますが、吸収されるまでに15~30分かかりますので、昼寝の直前に飲むことで、ちょうど目覚める頃にカフェインの効果が現れ、睡眠慣性を低減できると予測されます。

そこで私達は、10名の大学生を対象にして、20分間の仮眠前にカフェイン200mgを含むコーヒーを摂取する、目覚めた直後に2000ルクスのまぶしい光を1分間浴びる、または冷水で洗顔する、そして仮眠のみと仮眠なしの合計5条件を設定し、眠気と検出課題の成績を評価しました^{16,17)}。眠気は、主観的眠気(0=眠気なし~100=眠気最大)を測定しました。検出課題の成績は、被験者にアルファベット2個を覚えてもらい、次々に現れる文字のうちから覚えてもらった文字が現れたらできるだけ早くボタンを押してもらうというもので、文字が出てからボタンを押すまでの反応時間を測りました。実験の結果、仮眠をとらずに午後を過ごす徐々に眠気が強まり、ボタンを押すまでの反応時間も長くなりました。20分間の仮眠をとると眠気が低減し、反応時間の延長も抑えられました。その効果は、洗顔やまぶしい光を浴びると強まりましたが、持続しませんでした。

最も結果が良かったのは、仮眠前にコーヒーを飲んだ条件でした。仮眠とコーヒーを組み合わせた場合は、少なくとも起床後1時間近く眠気が抑えられ、検出課題の成績も優れていました(図3)。実験でのカフェイン量はやや多かったですが、カフェインの覚醒作用は75mg(濃い目のコーヒー1杯程度)から得られることが知られています¹⁸⁾。

— 仮眠のテクニック —

睡眠段階2に入ると頭を支えられなくなるため、昼寝の姿勢はリクライニングチェアやマッサージチェアなどヘッドレスト付きの椅子が理想的です。うつぶせ寝でも効果があることがわかっています。ただし、眠りが深くなると逆効果になりますので、ベッドなどに完全に横になるのは避けてください。

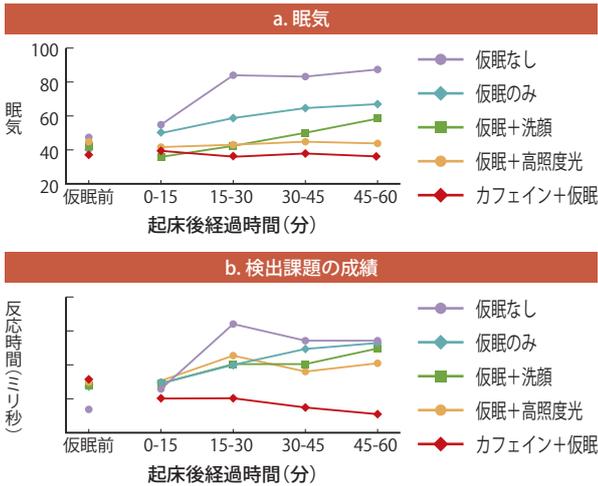


図3. 短時間仮眠と覚醒刺激¹⁶⁾

目覚ましのアラームに音楽を使う場合は、軽快で自分の好きな曲を選ぶことが大切です。軽快でも興奮・戦闘的な曲は覚醒レベルを上げますが、目覚めたときに不快な気分になります¹⁹⁾。

自己覚醒法は、昼寝をとる前に、例えば「15分後に起きる」と自分に暗示して目覚める方法です。なぜその時間に目覚めることができるようになるのか、そのメカニズムは明らかではないですが、私達の実験から、自己覚醒する約3分前から心拍数が上昇してくる²⁰⁾、また、自己覚醒した方が強制的に起こされたときよりも起床後の眠気が低減されることがわかっています²¹⁾。時間感覚がつかめるまで練習が必要ですが、慣れると存外できるようになります。自然に起きられなかったときのため、アラームをかけておくのもコツのひとつです。

— 林先生のコーヒーとの出会い —

コーヒーは大学時代から飲んでいました。大学時代に友人が入れてくれたコーヒーがとても美味しく、今でも憶えています。友人は、フィルター、水、豆の冷蔵保管まで気を配っていました。今は自分で豆をひいてペーパーフィルターで飲むか、時間がなければソリュブルコーヒーを飲んでます。多い日は1日4~5杯くらいでしょうか。ブラックで飲むのが好きです。

— 管理栄養士・栄養士さんへのメッセージ —

眠気を抑えるために、短い仮眠やコーヒーナップはとても有効です。仮

眠前にコーヒーを飲んで寝るとすっきり目覚めますが、ミルクや砂糖の量や頻度に気をつけてください。コーヒーは、飲みすぎないこと、夜間の睡眠に差し支えない時間帯に飲んでいただきたいと思います。日中の眠気覚ましにコーヒーを頻回に飲む場合、夜までカフェインの効果が持続することもありますのでご注意ください。

インタビューを終えて



コーヒーがどう生活に役立つのか。こうしたテーマを追う中で、コーヒーと昼寝(ナップ)を組み合わせる「コーヒーナップ」

研究にめぐり合い、「眠気の科学」の第一人者である林先生にインタビューをお願いするに至りました。睡眠時間が少ない日本人が日々格闘している「眠気」。日中の仕事の効率や安全性とも関係が深い「眠気」を正しく理解し、対策を講じていくことはとても重要であることに気がかされました。よくデザインされたコーヒーナップという技術に加え、入眠や目覚めのテクニックなど生活の知恵を多く学ぶことができました。ネスレは「栄養・健康・ウェルネス」企業として、人々の健康な暮らしをサポートしたいと願っています。コーヒーのある生活が「栄養」とは少し違った意味あいでも「健康なライフスタイル」を支えている、そんな思いを強くすることができました。林先生、たいへん面白いお話の数々、ありがとうございました。☪

<2016年3月11日 広島大学にてインタビュー>

引用文献

- 1)Stahl ML, et al.: Sleep 6, 29-35 (1983)
- 2)Tanaka H, et al.: J Psychosom Res 56, 465-477 (2004)
- 3)白川修一郎(編). 睡眠とメンタルヘルス. ゆまに書房 (2006)
- 4)OECD: Society at a Glance - Asia/Pacific Edition (2011)
http://www.oecd.org/els/soc/49306957.pdf アクセス2016年3月
- 5)Garbarino S, et al.: Sleep 24, 203-206 (2001)
- 6)Carskadon MA, et al.: Sleep 15, 396-399 (1992)
- 7)Hayashi M, et al.: Clin Neurophysiol 113, 1505-1516 (2002)
- 8)白川他: 臨床脳波 41, 708-712 (1999)
- 9)Asada T, et al.: Sleep 3, 629-634 (2000)
- 10)Bursztyn M, et al.: Sleep 25, 187-191 (2002)
- 11)Feinberg I, et al.: Sleep 15, 400-403 (1992)
- 12)井上雄一, 林光緒(編). 眠気の科学. 朝倉書店 (2011)
- 13)Tietzel AJ, et al.: J Sleep Res 11, 213-218 (2002)
- 14)林光緒: 睡眠医療 4, 61-67 (2007)
- 15)Reyner L, et al.: Psychophysiol 34, 721-725 (1997)
- 16)Hayashi M, et al.: Clinical Neurophysiol 114, 2268-2278 (2003)
- 17)広島大学生理心理学・精神生理学研究室: 昼寝のすすめ.
http://home.hiroshima-u.ac.jp/seiri/index.htm アクセス2016年3月
- 18)EFSA Journal 2011; 9(4):2054.
- 19)Hayashi M, et al.: Sleep Bio Rhythms 2, 184-191 (2004)
- 20)甲斐田他: 生理心理学と精神生理学 19, 7-14 (2001)
- 21)Kaida K, et al.: Clinical Neurophysiol 114, 1896-1901 (2003)