

睡眠白書



1. 序論
2. 眠りとは
3. 健康的なライフスタイルに不可欠
4. 睡眠トラッキング
5. RUNTASTIC のアプローチ
6. RUNTASTIC について

1. 序論

「睡眠は健康と体を結びつける黄金の鎖である。」
- Thomas Dekker (トーマス デッカー)

睡眠は人間の生命に重要な役割を果たしています。私たちは人生の約三分の一を眠って過ごしますが、20世紀半ばまで、睡眠は人生において不活発な部分と考えられていました。今日では、睡眠段階中の脳が活発な状態であり、睡眠は身体や精神の健康など日常生活に大きな影響力があるということが分かっています。※1 そのため、高いクオリティーの睡眠は、健康的なライフスタイル全般に必須なのです。

この白書は、健康的なライフスタイルにおける睡眠の重要性に焦点を当てています。睡眠トラッキングツール及び睡眠行動のチェックに適切なアプリの開発にも言及しています。

2. 眠りとは

誰もが日々睡眠をとっていますが、この状態を正確に説明することは困難です。異なる神経伝達物質が、脳と相互作用して、覚醒状態／睡眠状態を決定し、睡眠に移行する際には、日ごろ認識している世界を離れ、眠りと夢の世界に突入します。また、目覚めた時点で、過ぎ去った時間の記憶は曖昧か、または存在しないものになります。これが睡眠の定義がとても難しい理由の一つです。科学者たちは、次の特性によって睡眠を定義しています。

- 睡眠は活動低下の段階である。
- 眠っている人間は通常、目を閉じて横たわった状態にある。
- 眠っているとき、人間の体は外部からの影響に少ししか反応しない。
- 眠っている状態から起こすのは容易である（この点が昏睡状態とは異なる）。※2

※1 参照 <http://www.sleepassociation.org/index.php?p=whatisleep>

※2 参照 <http://healthysleep.med.harvard.edu/healthy/science/what/characteristics>



睡眠中はさまざまな状態を通過しますが、それは睡眠トラッキングでも把握が可能です。科学者たちは、それを「レム段階」と「ノンレム段階」（REM レム=Rapid Eye Movement 急速眼球運動）と分類しています。

最初の睡眠段階は、4つのサブステージ（N1-N4）に分割されたノンレム睡眠段階です。ステージ1は 眠りに落ちる時点と筋緊張が低下する浅い睡眠の状態を表します。ステージ2は、周囲のノイズが明らかに認識されず、体温が低下する睡眠の始まりを表しています。心拍数と呼吸は安定、筋肉はリラックスし、けいれんや引きつりをおこすこともあります。ステージ3 および4は、最も深く、最も再生力のある睡眠段階を表しています。血圧は低下し、呼吸はゆっくりになります。

私たちは睡眠時間の約 25%をレム睡眠段階に費やします。この段階は、眠りに落ちた約 90 分後に訪れます。また、レム睡眠段階は約 90 分ごとに再発し、夜が進むにつれて継続時間が延長します。多くの夢はこの段階で見られます。※3 ※4

※3参照 <http://sleepfoundation.org/how-sleep-works/what-happens-when-you-sleep>

※4参照 Michael Schredl (ミヒャエル シュレードル), Träume (夢)

夢—昔の科学者は「夢はレム睡眠段階にだけ発生する」と仮定しました。今日では他の段階でも脳の活動があることが知られています。しかし、ノンレム睡眠段階に起こる夢は、画像ベースというよりむしろ思考の連鎖です。

また、起きた瞬間に持つ夢の印象は、活発な想像力、低質の睡眠、視覚的記憶などから影響を受けることも分かっています。※5

睡眠時間—平均睡眠 7-8 時間を必要とする大人より、子供は多くの睡眠を必要とします。ですが実際に必要な睡眠時間は人によって様々で、一般化することはできません。また、浅く短い睡眠段階は高齢者の睡眠行動の特性とされますが、睡眠が重要だという事実は、若者のそれと同じです。

睡眠が不足すると「睡眠負債」が蓄積されます。ある研究によると、週末にまとめて寝たとしても、この「睡眠負債」は部分的にしこ埋め合わせられないそうです。これに関する実験は、ペンシルベニア州立大学医学部の睡眠実験室などで 13 日間の試みが行われました。※6

概日時計—すべての生き物は、概日リズム、または自然によって決定付けられた昼夜リズムの影響を受けて暮らしています。このリズムは、いわゆる体内時計に影響されます。

光の主な源「太陽」はここで重要な役割を果たしています。その効果は、骨端で生産されるホルモンであるメラトニンに連結されています。メラトニン放出は暗くなると共に増加し、疲労感を助長します。

完全に昼光/日光を奪われた個人に関する研究によると、人間の体は完全な暗闇の中では25時間のリズムをつくり出す傾向があり、それによって概日リズムがずれることが証明されました。※7

※ 5参照 <http://books.google.at/books?id=KtnnIIToz8C&pg=PA17&lpg=PA17&dq=traumerinnerung+faktoren&source=bl&ots=wsFinY6Tkq&sig=RlDmh7egNBgvpolgoFdkuNswvHQ&hl=de&sa=X&ei=Kq71U9bWFKf07AbkplEg&ved=0CDEQ6AEwAw#v=onepage&q=traumerinnerung%20faktoren&f=false>

※6 参照 <http://www.the-aps.org/mm/hp/Audiences/Public-Press/2013/32.html>

※7 参照 <http://psychology.about.com/od/statesofconsciousness/p/BodyClocks.htm>

3. 健康的なライフスタイルに不可欠



栄養のある食事と身体活動は健康的なライフスタイルのために不可欠です。しかし、睡眠も決定的な役割を果たしています。身体活動と睡眠は互いに影響し、不足すると肥満の原因にもなります。

睡眠は、細胞の再生、代謝および記憶に必須です。※8 睡眠研究者、アラン・ホブソンは、これを次のように説明しています。「睡眠は脳の脳による脳のためのものである。」 ※9 ※10

栄養—レプチンとグレリンの2つのホルモンは、栄養の二大影響要因です。グレリンは空腹を調節するのに対し、レプチンは食欲を抑制します。レプチンレベルの下降とグレリンレベルの上昇は、食欲およびBMIに強く結びついています。※11

さらに、いくつかの研究が、遅い食事と睡眠の間の関連性も示唆しています。遅い食事は食物の量と種類が決定的であるとともに、睡眠と体重の両方に影響を与えます。夜間における脂肪やカフェイン含有率の高い食品の摂取は避、代わりに低脂肪、低糖のもので空腹を満たすのが良いとされています。※12 また、オーストリア、リンツのエリザベティネン病院の医長、ポリチェック博士は「肥満の人は、自分ではよく眠れていると思っていても、実際には睡眠障害に苦しんでいる人が多い」と主張しています。

※8 参照 <http://www.med.wisc.edu/news-events/sleep-produces-cells-that-grow-and-repair-nerve-cell-insulation-/41696>

※9 参照 Peter Spork (ピーター スポーク), Das Schlafbuch (スリープブック)

※10 参照 <http://www.womenshealthandfitness.com.au/health-beauty/health-advice/210-sleep-tight-for-good-health>

※11 参照 <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.0010062>

※12 参照 <http://www.livestrong.com/article/320492-the-effects-of-eating-late-at-night/>

エクササイズ—定期的に体を動かすことと、十分な睡眠をとることは、基本的なことですが、長い目で見てもっとも健康的な習慣です。※13 しかし睡眠は、しばしば過小評価されたり無視されているのが現状です。※14

では運動する時間はどうでしょうか？医長のポリチェック博士は、就寝前のエクササイズはアドレナリンが放出されるため、心地よい疲れより、むしろ体や頭が活動的になり、睡眠にネガティブな影響を与えることを強調しています。しかしやはり、日中の定期的な運動は、睡眠習慣に確実にポジティブな影響を与えます。※15

疲労—疲労は睡眠不足や睡眠障害の一般的な症状です。科学者によると、睡眠時間は過去数十年にわたって約1～2時間減少したとされています。特に、ストレスや持続活動（家族、仕事など）で特徴付けられる今日の社会では、全ての物事を遂行するために、まず睡眠時間が削減されたり、犠牲になっています。

ですが睡眠不足は、身体および心理の両方に影響を与え、それが全体的なダメージへもつながります。その結果、パフォーマンスのみならず、食欲や新陳代謝も低下します。

要約—体の一部のシステムが影響を受けると、すぐに他の部分へも影響が及びます。栄養のある食事と身体活動は健康的なライフスタイルの不可欠な構成要素ですが、睡眠の重要性も忘れてはいけません。※16

※13参照 <http://www.livestrong.com/article/432601-the-long-term-benefits-of-exercise-nutrition-and-sleep/>

※14参照 <http://www.racewalk.org/documents/RecoveryandRegeneration.pdf>

※15参照 <http://www.cbsnews.com/news/working-out-before-bedtime-may-mean-better-sleep/>

※16参照 <http://sleepfoundation.org/sleep-topics/diet-exercise-and-sleep>

4. 睡眠トラッキング

睡眠トラッキングとは、睡眠行動を記録することをいいます。質の高い睡眠は、糖尿病や心臓病のリスクを減少させ、集中力や反応時間の向上、また記憶にも利益をもたらします。※17
そこで、睡眠をトラッキングし、自分自身の睡眠状態を可視化することが重要です。※18
主観的に認識される睡眠行動が、客観的に測定された睡眠行動とは異なることが少なくないため、数値として客観的に計測することがカギとなるのです。※19
医長のポリチェック博士は「記録をとることで、自分が不眠症かどうか、特定要因が不眠の原因になっているかなどを確認できる」と付け加えています。

方法—睡眠トラッキングには様々な方法があります。睡眠検査室では、睡眠ポリグラフ計を用います。この場合、脳波図（EEG）で脳活動、心電図（ECG）で心調律、他にパラメータを観測し、その後、個人の睡眠行動を分析します。睡眠ポリグラフ計は睡眠障害を診断する際、その詳細な結果において、信頼できる基準方法、ゴールドスタンダードと考えられています。※20※21

また一方、既存の様式に基づいた睡眠日誌で類推し、家庭で睡眠行動を観測することも可能です。類推的な睡眠日誌で行われた観測は、客観的に適用されず、常に患者の主観的な睡眠行動の知覚によって決められます。※22

※17参照 <http://www.mybasis.com/basis-sleep-tracker/>

※18参照 <http://www.cbsnews.com/news/what-can-you-learn-from-a-sleep-tracking-device/>

※19参照 <https://www.ikgalekkerslapen.nl/wp-content/uploads-files/sleep-monitoring-measuring-behavior.pdf>

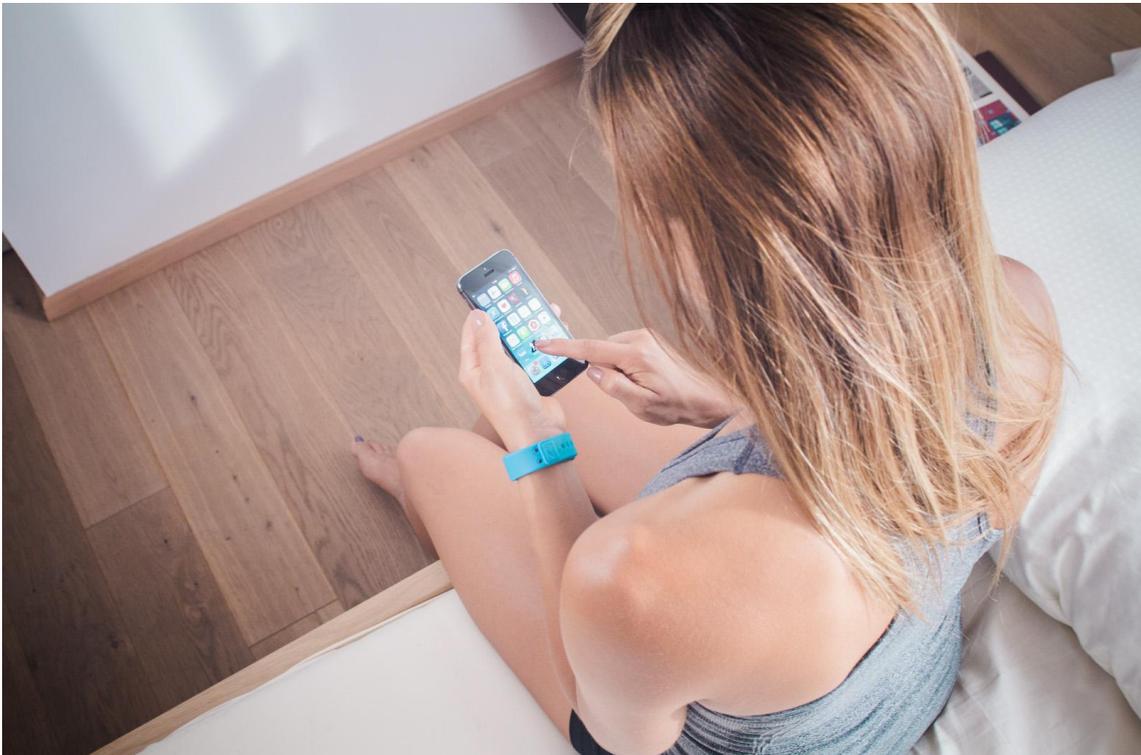
※20参照 <http://www.mayoclinic.org/tests-procedures/polysomnography/basics/definition/prc-20013229>

※21参照 <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/1389-9457/PIIS138994570870011X.pdf>

※22参照 <https://www.ikgalekkerslapen.nl/wp-content/uploads-files/sleep-monitoring-measuring-behavior.pdf>

さらに、デジタルヘルス／モバイルヘルス アプリケーション、そしてユーザーが自宅で睡眠を査定する手助けをするデバイスがあります。これらのアプリやデバイスは、睡眠段階計測において、さまざまな方法を採用しています。一つの例として、患者の身体の動きが眠っている間に観測されるアクティグラフが挙げられます。この方法は多くの場合、個々の動きを記録する特別なアームバンド（ウェアラブル）が使用されます。睡眠ポリグラフ計ほどの詳しい結果はできませんが、自宅で容易に実施できるという大きな利点をもっています。この容易性が、アクティグラフが睡眠医学の中心的役割を果たしてきた理由です。※23 ただし、健康問題を抱えている方は、必ず医療専門家に相談してください。※24※25 ※26 ※27

睡眠トラッキングのもうひとつの方法は、シーツの下にセンサーを取り付けて計測する方法です。※28



※23参照 <http://journalsleep.org/Articles/260111.pdf>

※24参照 <http://well.blogs.nytimes.com/2014/03/10/collecting-data-on-a-good-nights-sleep/>

※25参照 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3109647/pdf/101872.pdf>

※26参照 <http://sleep.tau.ac.il/Sadeh%202011%20-%20Actigraphy%20review.pdf>

※27参照 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12749557>

※28参照 <http://www.technologyreview.com/view/510276/a-know-it-all-sleep-tracker/>

5. RUNTASTICのアプローチ

Runtasticは、アクティビティの計測だけでなく、消費カロリーや失った水分の表示による栄養面でのサポートにも取り組んできました。今回のアプリリリースにより、「睡眠」という新機軸を追加した総合的ヘルスケアサポートを目指しています。

Runtastic Sleep Better アプリでは、さまざまな睡眠段階（目覚め、軽い睡眠、深い睡眠）をトラッキングすることに加え、睡眠に影響を与えると思われる要因（カフェイン、アルコール、遅い食事、自分以外のベッド、ストレス、ワークアウトの有無など）を自分で追加入力することができます。「ユーザー自身が自分の睡眠のクオリティーや、それに強く影響を与える要因を認識し、快眠への一歩を踏み出す」、そのプロセスをサポートするのが、このアプリのねらいです。また、夢を記録したり分析するFUNオプションも提供されています。

また、眠りが深い段階で起こされると、疲労感が残ることがありますが※29、Runtastic Sleep Better は、各自が設定した起床時間枠内で、睡眠サイクルをもとに算出したベストと思われるタイミングで起床を促します。あらかじめ設定したお気に入りのアラーム音で、一日を爽快な気持ちで始められるようになっています。

6. RUNTASTICについて

有限会社ランタスティックは当初、4人のオーストリア人大学生によるヨットレース計測用プログラムを開発するベンチャー企業として2009年に設立されました。その後、フィットネス関連アプリ、サービス、製品開発を通し、健康維持を目的としたアクティビティやスポーツをさらに楽しくするコミュニティ確立へと方向転換。同社アプリは、トレーニング主要データを主にGPS情報から計測し、ランニングやサイクリングをはじめとするさまざまなスポーツで利用可能。計測結果はアプリ内だけでなく、ホームページ (<http://www.runtastic.com/ja>) 上にも保存され、詳しいデータの取得や分析を実現しました。2014年11月時点での世界累計アプリダウンロード数は、1億ダウンロードを突破。2014年度に限定すると、1日平均14万ダウンロードを記録しています。

※29参照 http://www.nytimes.com/2013/08/15/technology/personaltech/turning-to-your-phone-for-a-better-nights-sleep.html?_r=0