

解 説

交代勤務者への睡眠アドバイス

森国 功¹⁾、宮崎総一郎²⁾

¹⁾サーカディアン・テクノロジーズ・ジャパン(有)、²⁾中部大学生命健康科学研究所

1. はじめに

人間は昼間に活動して、夜間に休息するという昼行性動物である。しかし、現代社会は昼夜の区別がないシームレス社会とも言われ、休息期である夜間にも活動を余儀なくされる時がある。

18 世紀の産業革命以前に夜間活動する人は武士や軍人、医師などに限られていたが、動力が発明導入され起こった産業革命で、特に紡績業が盛んになり、紡績工場で夜間に働く人が増えてきた。

1882 年、トーマス・エジソンによる電球の発明で、ますます夜間に活動する環境が整えられ、工場の長時間操業が増加して交代制労働が行われるようになった。エジソンが残した日記によれば、「非生産的な睡眠」によって人間の可能性が浪費される状態を一掃することが彼の目的であった。睡眠時間が削られれば、一日あたりの仕事時間は増えるはずで生産性が向上すると彼は言っている。しかし、当時は睡眠時間が不足すると活力と効率が低下して健康にとって有害であることに気づいていなかったであろう。

50～60 年前までは、交代制勤務で夜勤をする人は、製造業の工場で働くブルーカラーが大半で、一部に鉄道運転士、警察官、消防士、看護師などが就労していた。しかし、コンピュータ技術と通信技術の発達で、今では就業範囲が多様化し、長時間操業による交代制勤務者はホ

ワイトカラーにも拡大している。

- ・情報関係技術者、金融トレーダー、知的職業
- ・サービス業のコールセンター、ホテル従業員、コンビニ従業員
- ・救急医療の医師と救急対応要員
- ・パイロット、客室乗務員、物流関係の要員
- ・バス・トラックドライバーなど

現代は、15～20%の人が 9 時から 17 時以外の時間に働くようになっている。

2. 交代制勤務に関する基礎知識

1) 体内時計を理解する

体内時計は何をコントロールしているか。脳の奥深くにある視交叉上核に、体内時計の親時計が存在している (図 1)。朝になって眼球を通して体内時計である視交叉上核に光の信号が入ると、朝だと認識して体内時計は動き始め、活動のためのホルモンを分泌させて、他の臓器や神経系にある子時計に信号を送って、活発に活動するようにコントロールする。

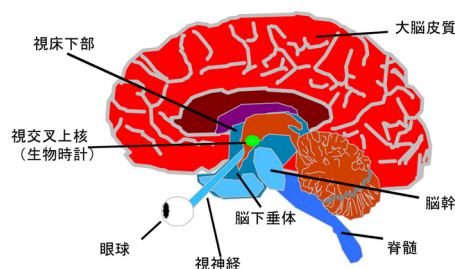


図1 体内時計 視交叉上核に体内時計の親時計が存在

約 25 時間の体内時計は、毎日 24 時間の環境時間に同期するために調整されている。それは昼と夜の明暗サイクル、社会的相互関係（学校や職場へ行く時間など）、食事のタイミング、運動などの身体活動がリズムを刻む調整因子である。

2) 体内時計は如何に影響を与えるか

13 時から 15 時頃の眠気や疲れ、空腹で胃が鳴ること、真夜中に理路整然と考えることが難しいこと、早朝に体が冷えることなど、一定の時間帯に体におこる変化は多くの人を経験しているだろう。それはサーカディアンリズム（概日リズム）という体にある種の変化が生じているからである。サーカディアンリズムとは約 1 日を周期として変化するリズムのことで、概日リズムとも言う。

図 2 は眠気のサーカディアンリズムを表わしているが、夕方から 21 時ごろまでは最も眠気の少ない時間帯で、深夜から明け方は眠気が強く、特に午前 4 時～5 時ごろが最も強い眠気が現れる時間帯である。また、午後 2 時～3 時ごろに弱い眠気もやってくる。このように一日に強い眠気と弱い眠気や眠気のない時間帯が交互に現われるリズムである。

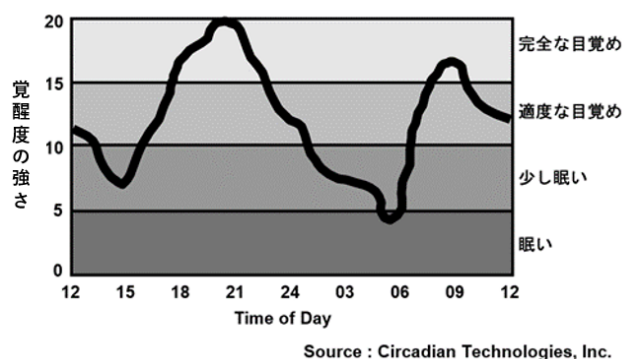


図 2 眠気のサーカディアンリズム

サーカディアンリズムは眠気だけではなく、体温、血圧、ホルモンの分泌など身体機能を調節している状

態を表わしている。そして腹時計もその一つである。

3) 作業能力とサーカディアンリズム

作業能力を最大に発揮するためには、一日のスケジュールをよく知ることが大切である。

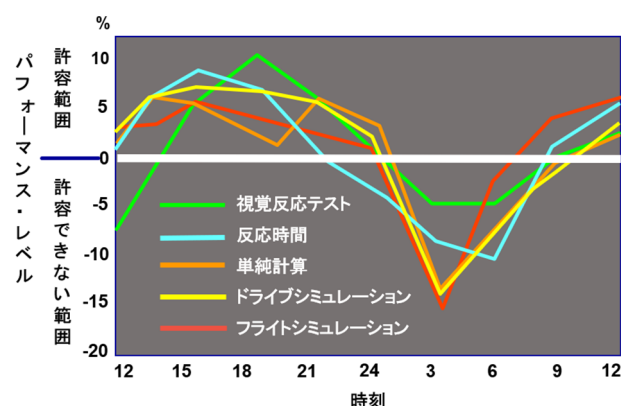


図 3 パフォーマンスとサーカディアンリズム

図 3 は 5 種類の課題で、パフォーマンスの時間ごとの変化を表わした図である。これによるといずれの課題も午前中は高い結果が維持されているが、午後になると徐々に低下して深夜に急速に低下している。そして明け方の 3 時から 6 時にはパフォーマンスは最低点を示している。このように夜間に仕事をする場合には、昼間に十分に睡眠を取っていてもパフォーマンスが低下するものと知っておくことが重要である。

作業能力を最大限に発揮するには、自身のクロノタイプを知ることが大切である。それは俗に朝型（ヒバリ型）か夜型（フクロウ型）かの生活的行動の特徴のことである。朝型は早朝から活動的で職場にも早くから出勤する。夜型は夕方からエンジンがかかり、夜遅くまで働いているといった、大まかな特徴がある。

一般的に朝型の人は早朝勤務に適しているが、夜勤には不向きであると言われている。しかし、クロノタイプは先天的なものではなく、生活環境の変化で朝型から夜型へ、また夜型から朝型へ変換することはできると言

われている。自身が朝型か夜型かを知るには以下の国立精神・神経医療研究センター睡眠医療プラットフォームの URL

http://www.sleepmed.jp/q/meq/meq_form.pfp の朝型夜型質問紙に記入して確認することができる。

また、オランダの化学会社で働く交代勤務者 358 名のクロノタイプ(朝型、夜型)を分類して、早朝勤務後と夜間勤務後の睡眠時間を調査した結果を図 4 に示す。各人のクロノタイプを考慮したシフト勤務のスケジュールを組むことがこれからは必要かと考える。

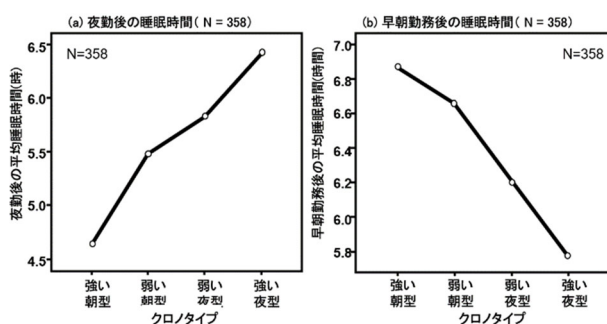


図 4 交代勤務者のクロノタイプ別勤務後の睡眠時間

3. 良質の睡眠を得る

1) 仮眠の有効活用

良い睡眠と悪い睡眠の違いを認識することが大切で、睡眠は何時間寝ると良いかという基準はない。推奨時間は年齢によっていろいろ示されているが、個人の体力や前日の活動内容によって様々である。自己評価として、目覚めたときに眠気や疲労が残っていなければ、良い睡眠が得られたと理解すれば良いとされる。

交代勤務の場合は毎日同じ時刻に就寝、起床することができず、睡眠時刻が不規則になり、十分に質のよい睡眠が得られないことが想像される。そのためには仮眠を有効に活用することが大切である。

夜勤初日は午後 1~2 時間程度の仮眠を取り、夕方 1 に明るい光を浴びる。それは深夜の眠気を少なくする助

けになる。

夜勤後の翌日に昼間の生活に戻すために、夜勤から帰宅後に 2~3 時間の仮眠をする。あまり長い間眠らないようにする。長時間眠るとその夜は遅くまで眠れなくなり、翌日の活動に影響する。

また、夜勤が連続する場合の仮眠について心得を列挙する。

①夜勤明けは速やかに帰宅。その際、太陽の光を避けるために濃い目のサングラスを掛けるとよい。

②自宅でシャワーを浴びて、軽めの朝食を摂り午前 10 時ごろから 5~6 時間程度の仮眠をとり、目覚めて明るい光を浴びる。

③そして夕食の後に 1 時間ほどの仮眠を取ってから出勤する。

④深夜 1 時~2 時ごろの間に 15 分~20 分程度の仮眠をとる。この時はテーブルなどにうつ伏せになる程度の姿勢でもよい。くれぐれもベッドなどで眠らないことが大切である。

2) 仮眠の効果の比較

ある電力会社の発電所を調査したことがある。1 か月間の作業員の勤務時間と睡眠記録では、深夜に 1.5 時間の仮眠を交代で行うようになっていた。その時のデータを分析すると A 発電室 65 名の平均疲労度は 41.5 で仮眠時間は月平均 1 時間 53 分であった。一方、B 発電室 41 名の平均疲労度は 36.4 で、A 発電室よりも疲労度は低かった(図 5)。B 発電室の仮眠時間は月平均 4 時間 31 分で、A 発電室よりも大幅に多い結果であった。仮眠時間の差が疲労度に大きく影響していたと推測される。

仮眠のとり方として、不規則な睡眠スケジュールでは分割睡眠の導入が効果的かもしれない。分割睡眠の代表的な例としてアンカースリープ(船の錨のように一時的に固定する意味)が提唱され

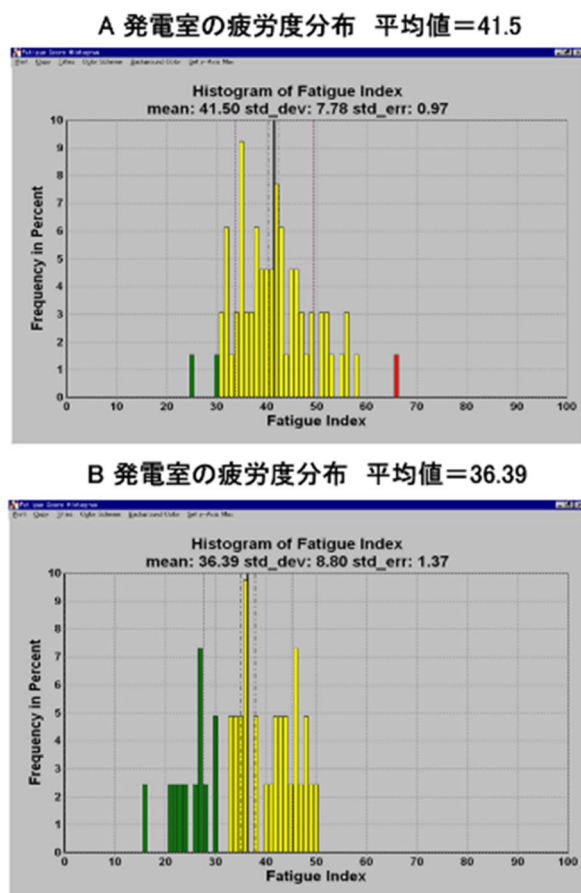


図5 発電室作業員の疲労度分布

ている。図6の左図は一定の時刻に8時間睡眠をとった場合に比べて、任意の時刻に8時間睡眠をとると、サーカディアンリズムが後ろにシフトしたことを示している。つまり体内時計が遅れている。

真ん中の図は4時間に分割して0時～4時に固定された時刻に睡眠を取り、残りの4時間は任意の時刻に睡眠をとる方法である。この場合は、サーカディアンリズムはシフトしていない。そして右図では夜勤明けと想定して8時～12時の4時間に睡眠を固定して残りの4時間は任意の時刻に睡眠をとっている。このときは最初の5日間でサーカディアンリズムは後方にシフトしているがそれ以降サーカディアンリズムは維持されている。

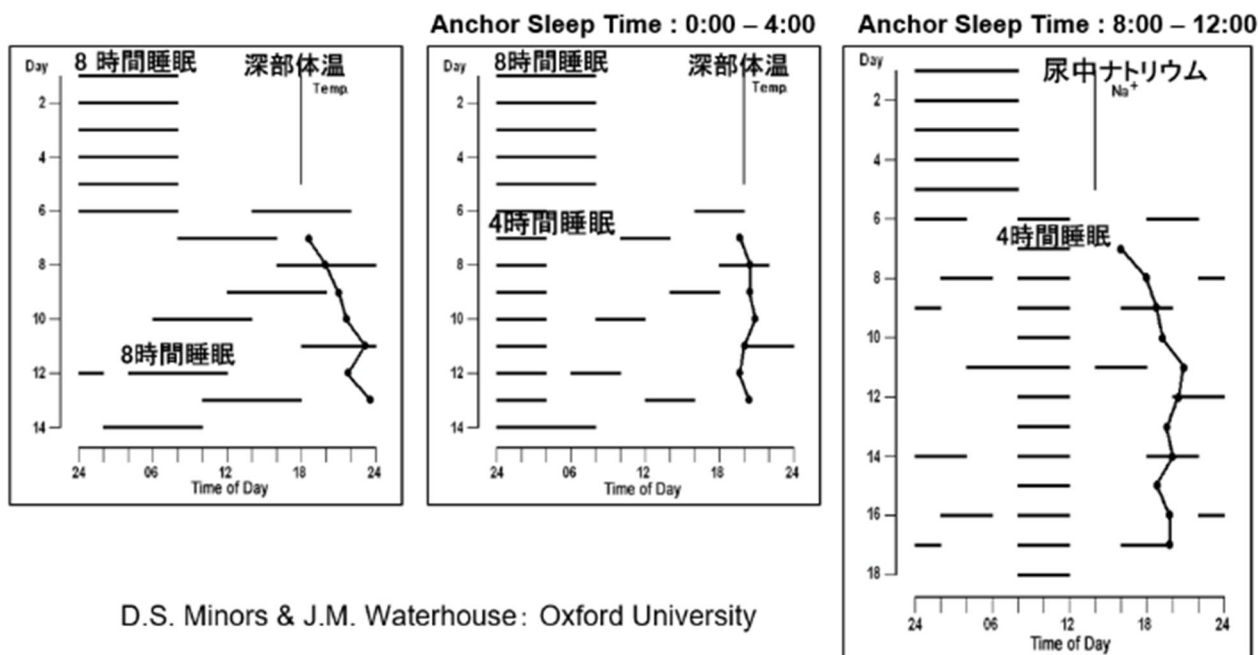


図6 サーカディアンリズムを維持するためのアンカースリープ

3) 日中の睡眠は難しい

夜間に得る睡眠と昼間の睡眠には、質の違いがあることを理解しておくことが大切である。

図7の上図は昼間に活動して夜間に眠った場合の通常の睡眠図である。睡眠初期に深い睡眠が得られてREM睡眠がリズムカルに出現している。一方下図は夜間活動して昼間に眠った場合の睡眠図である。夜間の睡眠と違って睡眠初期に深い睡

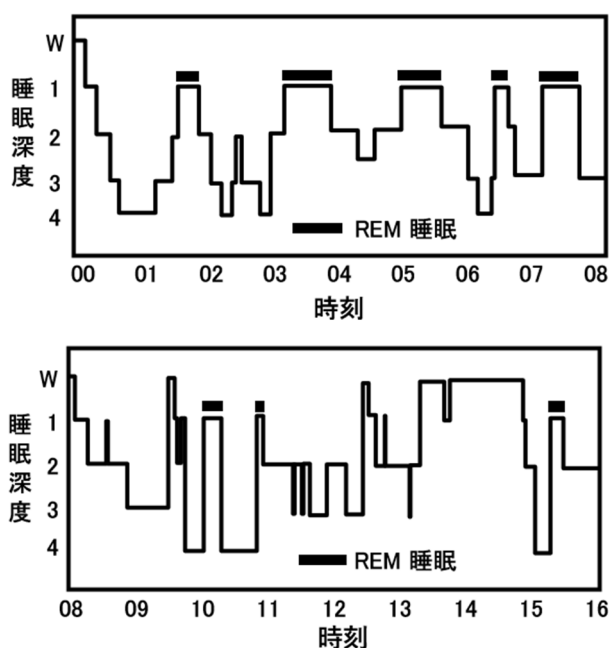


図7 交代制勤務者の夜間睡眠（上図）
と昼間の睡眠（下図）

眠が得られず、中途覚醒が多くREM睡眠もほとんど得られない状態で、睡眠の質が良くないと言える。

日中の睡眠がなぜ難しいか、それはサーカディアンリズムと家族と社会のスケジュールが同調していないことが大きな要因である。日中は体温や血圧が高く、周囲が明るく、騒音が大きいなど睡眠を阻害する要因が多くある。

ドイツの放送局に勤務する職員と空港で荷扱いする作業員2,332例から睡眠時刻と睡眠継続時間の関係を調査した結果(図8)から、交代勤務者では、眠り易い時間帯と眠り難い時間帯のあることがわかる。

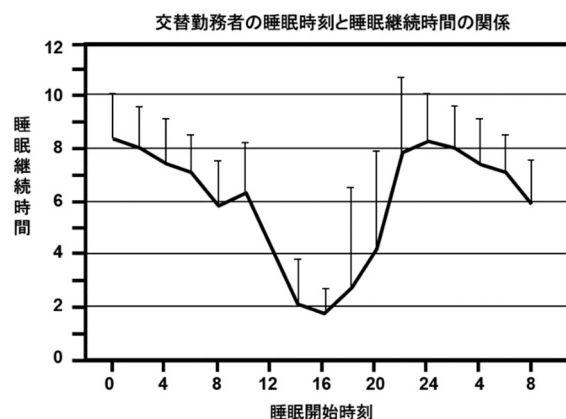


図8 交代勤務者の睡眠時刻と睡眠継続時間の関係

4. 良質の睡眠を得るための生活管理

日常生活において良質の睡眠と健康管理のためには、シフト勤務のスケジュールを早めに知って睡眠スケジュールを作ることが重要である。シフト勤務での睡眠スケジュールを考える場合に注意するポイントは、以下の①～④である。

① アルコールは睡眠を手助けする効果はない。

アルコールは寝入りを容易にするが、深い睡眠の量を減らし、休息にはならない。また、利尿作用で夜中にトイレに行きたくなり、目覚めやすくなる。

② ニコチンは興奮剤であり、睡眠を妨害する。

③ カフェインは睡眠パターンに影響を与える。寝込むまでに時間がかかり、熟眠が少なく、REM睡眠が少なくなる。さらに、頻繁に目覚めるなどの悪影響がある。しかし、眠気があるとき適度にカフェインを飲むなど有効に活用することもできる。摂取によって、反応時間の向上や行動力の向上や活力の向上など期待できる。大量に摂取すると、体内におおよそ20時間留まり、睡眠に悪影響を与える。また、カフェインは胃腸障害を引き起こし、利尿作用で熟眠を妨げる。

④ 最も良い質と量の睡眠を得るためには、睡眠スケ

ジュールを管理することがポイントである。勤務スケジュールに合わせて就寝時刻の日課を作り、睡眠のための準備を日課にすると良い。

5. まとめ

交代勤務者への睡眠アドバイスとして以下のポイントを列挙する。

- ① 交代制勤務は、昼夜逆転の生活をするために体内時計を理解して、身体機能のリズムを作り出すことが大切である。
- ② 昼と夜のリズムは類似しているが、山と谷のパターンが違う。
- ③ 体内時計は毎日のスケジュール変更にも、ゆっくり順応する。
- ④ 体内時計は明るい光のような「時間提供者」によって、毎日時刻修正している。
- ⑤ スケジュールを変更すると、再調整に数日を必要とする。
- ⑥ 仮眠は疲労に効果的な解決策になる。
- ⑦ 注意力や行動力は、午前1時から午前6時に最も低下する。
- ⑧ 夜勤明けに、車を運転して帰宅中の居眠りを防ぐための忠告をする。
- ⑨ 交代勤務者は日勤労働者より多くの健康上の問題がある。
- ⑩ 注意すべきことは、食事は適切に食べる、良い睡眠を得る、規則的に運動する、ストレスを減らす。

上記は交代勤務において良質な睡眠を得て、安全と健康を維持するためのポイントである。家族や周囲の人に理解して貰い、生活管理に関する情報を共有することを忘れてはならない。

参考文献

1. The Practical Guide to Managing 24-Hour Operations: Circadian Technologies, Inc. Boston, 1999.
2. Aguirre A, Kerin A: Shiftwork Practices: Circadian Technologies, Inc. Boston, 2005.
3. Dawson T, Trutschel U: Flexible Workforce Management: Circadian Technologies Inc. Boston.
4. Stampi C: The Effects of polyphasic and ultrashort sleep schedules: 137-179, Why we Nap. Birkhäuser, Basel, 1992.
5. Minors DS, Waterhouse JM: The impact of irregular sleep-wake schedules on circadian rhythms and the role of “Anchor” Sleep: 82-101, Why We nap. Birkhäuser, Basel, 1992

Title: Sleep suggestions for shift-workers

Authors: Isao Morikuni ¹⁾, Soichiro Miyazaki ²⁾

Addresses: ¹⁾ Circadian technologies Japan Inc., 1-10-1 Shigigaoka, Ikoma-gun Sango-cho, Nara 636-0813, Japan.

²⁾ Research Institute for Life and Health Sciences, Chubu University, 1200 Matsumoto-cho, Kasugai, Aichi 487-8501, Japan.

Keywords: Sleep, Circadian rhythm, shift worker, body temperature, education