

総論

ヒトの睡眠覚醒リズムとその重要性

神山 潤

東京ベイ浦安市川医療センター センター長

一 はじめに

「眠りについての誤解」を手掛かりに睡眠覚醒リズムの生理の概説からはじめます。

眠りについては大きな誤解が三つあります。一つ目の誤解は「夜寝入ったら朝までぐっすり眠る」、二つ目は「子どもは夜になったら寝る」、三つ目は「睡眠時間をとればいつ寝ても良い」です。

二 三つの誤解

(1) 一つ目の誤解

まず、「夜寝入ったら朝までぐっすり眠る」という誤解ですが、夜寝たからと

いつて朝まで同じ眠りの状態が続くわけではありません。深い眠りもあれば浅い眠りもあります。夢を見ているときもあれば、そうでない時もあり、さまざまに眠りが繰り返して朝になります。

どなたかの寝姿を朝までビデオに撮って、朝になってそれを早回ししてみると、寝返りの回数等外見を見ただけでも夜中に何回か眠りが浅くなったことが分かります。その際脳波も同時に記録すると、外見上眠りが浅いときに一致して、脳波も覚醒時とほぼ区別のつかない脳波となります。外見だけでなく、脳波上も覚醒と判断される状態が現れるわけです。ただしそのときにその方自身が目が覚めた

と自覚するかといえば、気がつく時もあれば気がつかない時もあります。また仮にそのときには気がついたとしても、それを朝まで覚えているかといえば、覚えているときもあれば、覚えていないときもあります。

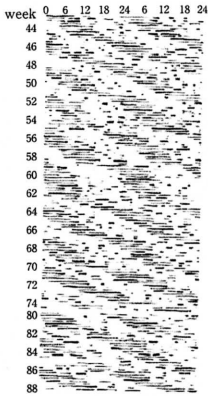
知っていたきたいのは、夜中に何回か眠りが浅くなることは、極々普通のことだ、という点です。そしてどれくらいの回数眠りが浅くなるかという点、成人だと四、五回、平均でいうと九〇分から一〇〇分ごとに眠りが浅くなります。ただ、九〇分から一〇〇分というのは成人の値で、小児はもっと短い周期で眠りが浅くなります。新生児だと四〇分、一歳だと五〇分、二歳で七〇分、五歳で八〇分というデータもありますが、要するに小さい子どもほど短い周期で眠りが浅くなるのです。

(2) 二つ目の誤解

二つ目の誤解「子どもは夜になったら寝る」については睡眠表が参考になります。睡眠表は横軸が一日で、一日一行で



瀬川昌也。小児医学、1987、No.5。



瀬川昌也。神経進歩、1985、No.1

図1 睡眠表(瀬川昌也:睡眠機構とその発達。小児医学20:828-853,1987。p844
瀬川昌也:自閉症児とサーカディアンリズム,神経進歩,29:140-153,1985。

寝たところに線を引いて作成します。図1の左は、赤ちゃんが生まれたあるご家庭において、赤ちゃんが寝たな、とご家族が感じたときに線を引いていた、という形で出来上がった睡眠表で、生まれた直後から、生後六か月過ぎまでの記録です。ご覧いただくのが分かりますが、生まれたばかりの赤ちゃんは三、四時間眠ると授乳してまた眠ります。生後三、四か月になると朝の起床時刻と夜の就寝時刻が一定してきます。しかしその間、生後一〜二か月の部分の睡眠表を目を細めて見ると、線が右下に走っていることがお分かりいただけるでしょう。これがフリー

ランと呼ばれる現象です。英語で「自由に活動する」という意味ですが、何がフリーランしているかというと「生体時計」がフリーランしている、という言い方をします。「生体時計」は誰しもが脳の中に有しており、この時計の働きで睡眠覚醒を含むさまざまな概日リズムを呈する生理現象がコントロールされています。地球の一日は二四時間ですが、生体時計の一日は大多数のヒトで二四時間より若干長いことが分かっています。平均すると二四・五時間ほどの周期と考えられています。例えば完全に遮光された部屋に筆者が閉じ込められたとします。完全に遮光されて明るさも一定、時計も無いとすると、筆者は地球が二四時間で動いていることを知ることができなくない、自分の脳の中の生体時計に従って生活を始めます。それは二四時間よりは若干長い周期で動くことになりま。どなたかがそんな筆者をマジックミラーを通して観察すると、毎日少しづつ、具体的には筆者の生体時計の周期で二四時間よりも

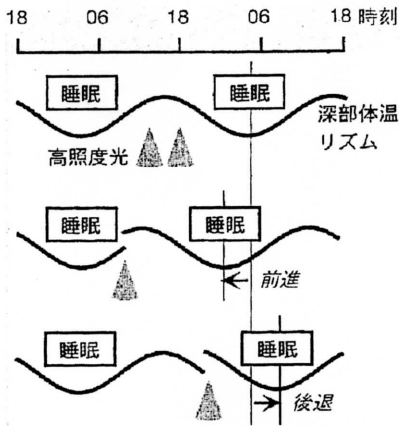


図3 光がリズムに与える影響 (内山真。概日リズム睡眠障害。睡眠学、日本睡眠学会編、東京：朝倉書店 2009：p.518-31 p521)

すから子どもだから夜になつたら寝る、というのが、生体時計の周期からすると根拠のない話となります。

では、なぜ子どもだから夜になつたら寝る、と言われるようになったかと言えば、それはたぶん多くの方が経験論で理解できましようが、誰でも体を動かして疲れば早く眠くなる、ということですから、つまり昼間の行動が重要なのです。

ただ最近の子どもたちがおかれている状況を考えると、不審者の問題だったり、交通事情であったり、テレビ、ビデオ、ゲームの普及等々要因は多様ですが、子どもたちの昼間の活動が十二分に保障されているとはとて

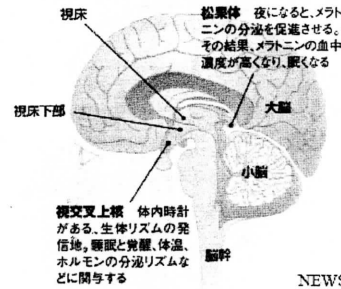
も言えません。すると生体時計の周期が前面に出て、夜になつても子どもたちが眠れない状況も生じてしまうかもしれません。ただこれは異常ではなく、ヒトという動物の生理からすれば正常な反応とも言えます。なお生体時計は脳の中の視交叉上核に存在します(図2)。

(3) 三つ目の誤解

図3は体温が二四・五時間の周期で動いているところを示しています。通常体温は朝に最低となり、午後から夕方にかけて最高となります。体温が二四・五時間で動いているときに、昼間に光を浴びていくと光の影響で体温のリズムの位相が変わることはありません。ところが、最低体温の直後、つまり朝に光を浴びるとその二四・五時間の周期が短縮して二四時間になります。これが朝の光による同調作用です。ところが最低体温の前、つまり夜中に光を浴びると、生体時計が昼間だと勘違いしてしまいます。そこで夜、光を浴びてしまうと生体時計の周期が二四・五時間よりも延長します。こうなる

「目覚まし時計」は脳にある

人間の生体リズムをコントロールする体内時計は、1日約24.5時間のサイクルになっている。そのため脳の視交叉上核が毎朝、太陽の光を視覚で認識することによって生体リズムを1日24時間に調整している。



NEWSWEEK 1998. 9. 30

図2 ヒトの生体リズム

フリーランが持続していきま

その際に利用しているのが朝の光です。誰も無意識のうちに朝の光を浴びることで周期が二四時間よりも長い生体時計の周期を短くして、地球時間に合わせるという作業を行っています。図1の右は生まれながらに目の不自由な方の睡眠表ですが、フリーランが持続していきま

す。光刺激が生体時計に伝わらないことにより、このような状態に陥ることがあるので、光が生活リズムを整える上で重要であることを感じていただければと思います。

以上のことを知った上でもう一度睡眠表の変化を見てみましょう。新生児期はまだ生体時計が機能していませんが、生後一〜二か月になり生体時計が動き始めても、生体時計の周期を、朝の光を使って短くする「同調」、或いは「リセット」という作業がまだできず、その結果フリーランをしてしまいます。生後三、四か月になると朝の光を使って生体時計の周期を短くすることができるようになり、朝の起きる時間と夜の寝る時間が一致してくるようになります。言い換えれば生後一か月の段階ですでに右下に向かってフリーランしていることが分かります。つまり生体時計が二四時間より長い周期で動き出しているわけです。生体時計の周期が二四時間より長いということは、夜ふかしと朝寝坊をしやすい体のつくりになっている、ことを示しています。で

長い分だけ、筆者の生活時間が遅くずれていく事が観察されます。これがフリーランです。

なお生体時計の周期が二四時間よりも

短い家系が最近見つかりました。その家系の方々は皆さん早起き早寝なのですが、そういった方々がフリーランをした際に、右下ではなく左下に向かってずれることとなります。しかし

Q：寝不足だと思う、 Ans：ハイ	
小学生 (1522人)	47.3%
中学生 (1497人)	60.8%
高校生 (928人)	68.3%
2006年 全国養護教員会 調べ	
寝不足の原因	
・小学生 (720人)	
①眠れない (43.8%)、②テレビ・ビデオ (39.3%)、	
③勉強 (26.3%)、④家族の寝る時刻が遅い (22.6%)、	
⑤本・マンガ (21.9%)	
・中学生 (610人)	
①テレビ・ビデオ (44.5%)、②勉強 (32.2%)、	
③眠れない (31.1%)、④本・マンガ (25.9%)、	
⑤電話・メール (23.3%)	
・高校生 (634人)	
①電話・メール (42.4%)、②テレビ・ビデオ (38.8%)、	
③眠れない (27.1%)、④勉強 (23.2%)、	
⑤本・マンガ (21.0%)	

図5 2006年 全国養護教員会 調査結果

報告者 (報告年)	対象	夜型では…
Giannottiら (2002)	イタリアの高校生 6631人	注意力が悪く、成績が悪く、イライラしやすい。
Wolfsonら (2003)	中学生から大学生	夜ふかし朝寝坊で学力低下。
Gauら (2004)	台湾の4-8年生 1572人	moodiness (気難しさ、むら気、不機嫌) との関連が男子で強い。
原田 (2004)	高知の中学生 613人	「落ち込む」と「イライラ」の頻度が高まる。
Caciら (2005)	フランスの学生 552人	度合いが高いほど衝動性が強い。
Gainaら (2006)	富山の中学生 638人	入眠困難、短い睡眠時間、朝の気分の悪さ、日中の眠気と関連。
Gauら (2007)	台湾の12-13年生 1332人	行動上・感情面での問題点が多く、自殺企図、薬物依存も多い。
Susmanら (2007)	米国の8-13歳 111人	男児で反社会的行動、規則違反、注意に関する問題、行為障害と関連し、女兒は攻撃性と関連する。

表1 夜型生活の心身への影響

と生体時計と地球時間との間にもともとある〇・五時間のずれが、さらに拡大します。そのずれは朝の光で修正されますが、夜ふかしをしていると、朝寝坊して朝の光を浴び損ねがちです。つまり夜ふかし、朝寝坊では生体時計

「ヒトといふ動物として当然の季節変動です。ヒトといふ動物は無意識のうちに、太陽の季節変動に影響されている動物なのです。なお夜ふかし早起きでは、生体時計と地球時刻とのずれは解消されるかも知れませんが、当然ながら睡眠時間の不足という問題点が生じます。寝不足では認知能力やひらめきが悪くなり、生活習慣病(高血圧、糖尿病等) 関連の変化が生じ、肥り、風邪をひきやすくなり、精神機能や気分にも悪影響が生じます。ある調査では睡眠時間を制限することで、精神運動覚醒検査での誤りが増し、感情プロフィール検査で反映される持続的な気分状態、特に疲労、混乱、緊張、総合的な気分異常の項目に明らかに異常が生じることが指摘されています。寝不足は心身にとって大いなる脅威なのです。

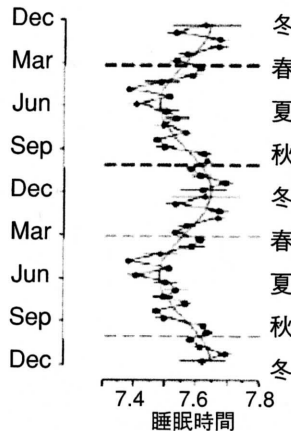


図4 睡眠時間の季節変動

夜ふかし朝寝坊が極端な夜型生活ではさまざまな問題点が生じることが最近報告されています(表1)。

と地球時間のずれが拡大するのです。地球時間とのずれが大きくなると、これは時差ほけ状態で、とても体調が良いとは言えません。つまり「睡眠時間をとればいつ寝ても良い」は正しくはなく、ヒトは夜に眠ることが望ましいのです。実際

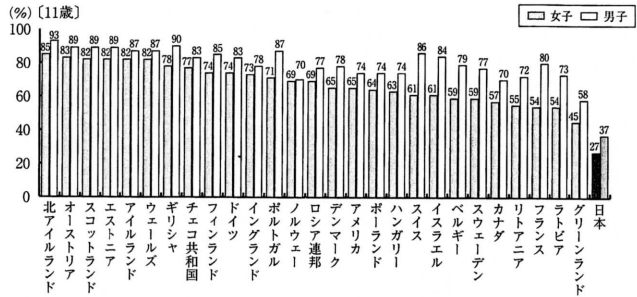
三 睡眠時間と季節変動

朝の光の大切を紹介しましたが、光の影響を脳が受けていることについて、実感としては分かりにくいことと思います。そこで図4をご覧ください。これはドイツのデータですが、二年間にわたって大勢の方の睡眠時間を調べた結果です。この研究から分かるのは、ヒトという動物の睡眠時間は夏には短く、冬には長い、ということです。筆者の講演会でも、あるお父さんが質問なさいました。「うちの子は夏至の日に一番早起きで、冬至の日の一番の寝坊なんです、いいので

四 メラトニンとセロトニンの働き

図5は二〇〇六年に全国養護教員会が小中高で尋ねた調査結果です。寝不足だと思ふか、という問いにハイと答えたのは小学生で約五〇%、中学生で約六〇%、高校生で約七〇%。ハイと答えたものの中で寝不足の理由を尋ねた結果は図5に示す通りです。

この結果解釈についてぜひお願いしたいのは、間違えてもこの結果を小中高生は「眠れない」のだ、睡眠障害だ、医者に行かねば、などと解釈しないでください、ということです。ではどのような解から寝不足の原因に過剰なメディア接触が関わっていることが想像できます。夜になっても過剰なメディア接触で明るい環境にあればメラトニン分泌は抑えられてしまいます。メラトニンというのは起床後一四〜一六時間して、暗くなると松果体から分泌される物質で、酸化作用、リズム調整作用、性的成熟抑制作用、



週2回以上30分以上心拍数が120を超える運動

図6 日本の子どもは世界で一番身体をうごかしていない

「活動的な身体活動」週2回以上実施者の国際比較
SSF 笹川スポーツ財団『青少年のスポーツライフ・データ2002』

**子どもたちの健やかな発育のために、
昼のセロトニン・夜のメラトニンを高める8か条**

- ・毎朝しっかり朝日を浴びて。
- ・ゴハンをしっかりよく噛むんで。特に朝はきちんと食べて。
- ・昼間はたっぷり運動を。
- ・夜ふかしになるなら、お昼寝は早めに切り上げて。
- ・テレビビデオははじめをつけて。時間を決めて。
- ・寝るまでの入眠儀式を大切に。
- ・暗いお部屋でゆっくりおやすみ。
- ・まずは早起きをして、
悪循環（夜ふかし→朝寝坊→慢性的時差ぼけ→眠れない）
を断ち切ろう。

表2 昼のセロトニン・夜のメラトニンを高める8か条

体温低下作用、眠気をもたらす作用等が知られていません。

また日本の子どもは世界で一番身体を動かしていません(図6)。昼間は身体を動かさず、夜も明るいところで過ごし、メラトニンの分泌が抑えられてしまえば、ヒトという動物の生理として眠れるわけがありません。正しい診断は適切でない睡眠衛生に対する適切な対応は睡眠導入剤ではありません。適切な睡眠衛生を施すことに尽きます。

すなわち、①朝の光を浴びること、②昼間は明るい環境で身体を動かすこと、③夜は暗い環境で休むこと、④規則的に食事をとることに尽きます。この四項目は、SHT(Sleep health

(treatment)として提唱されています。是非広めて下さい。

昼間のセロトニンと夜間のメラトニンを高める8か条(表2)は、当然のことながらこのSHTの四項目とも相通じています。タイトルには「子どもたちのため」という枕詞がついていますが、この八項目は子どもにだけ当てはまる項目ではありません。ただ子どもたちは自らの力と意志で生活習慣を形成することはできません。子どもたちの生活習慣は周囲の大人たちによって形成されてしまうのです。そこであえて「子どもたちのため」という枕詞をつけたというわけです。

なおセロトニンは、心を穏やかにする働きがあると考えられている神経伝達物質です。うつ病の治療薬の大半はセロトニンの働きを高める作用があります。ただセロトニンの働きはうつ病の薬を飲まなくても高めることができます。セロトニンの働きは、リズムカルな筋肉運動(歩行、咀嚼、呼吸)と朝の光が高めることが知られているのです。朝の光は大多数の方で周期が二四時間よりも長い生体時

計で動いて、その周期を短くして、地球時間に合わせるという大切な働きばかりでなく、セロトニンの働きを高める、という大切な役割も担っているのです。

五 終わりに

さて、ここまでの文章から何をお感じになったでしょう。筆者は、当たり前ですがヒトはロボットではない、人工物ではない、ヒトの身体は自然そのものだ、ということをお伝えしたいのです。多くの方が、この「ヒトの身体は自然そのもの」という当たり前のことを忘れているのではないのでしょうか。ヒトの身体は太陽の下、二四時間周期で動いている地球で生まれた自然なのです。あなたにとって最も身近な自然があなたの身体なのです。

そしてあなたは、あなたの身体をコントロールしている気になっているかもしれませんが、あなたの身体は地球という大きな自然の中で生まれ、コントロールされているのです。どうか自然に対する謙虚さを、あなた自身の身体に向け、身

体の声に耳を傾け、大脳がついつい無視しがちな脳幹部や生体時計と折り合いを上手に付けながら日々を過ごしていただきたいと思えます。自らの身体を大事にしてください。最も身近な自然である身体に、畏れと謙虚さをもち、かつ驕り(おごり)を捨て相対することが大切と感じています。

