

第114回日本小児科学会学術集会
教育講演

子どもの眠りの基礎知識

東京ベイ浦安市川医療センター
神山潤

要旨

寝ないと脳機能は低下し、太り、種々の生活習慣病のリスクが高まる。今後さらに進展するであろう24/365社会では生体時計との折り合いの付け方が重要となろう。子育ての現場には24/365社会の影響が集約される。ヒトは寝て食べて出して初めて脳と身体のパフォーマンスが高まる昼行性の動物だ。この現実を踏まえ、子どもたちのアドボカシーたる小児科医はより一層眠りに関する知識を深め、適切な対応に努めて欲しい。

キーワード：生体時計、睡眠負債、スリープヘルス、セロトニン、メラトニン

はじめに

眠りは極めて身近な生理現象でありながら、個人差も大きいこともあってなかなかEBMになじまない医療分野だ。その故か眠りに関心を寄せる医療関係者は決して多くはない。しかし24時間365日の活動が求められる24/365社会は否応なく進展し、その影響は子育ての現場に集約されている。子育て現場では眠りに関する適切なアドバイスは極めて重要な位置を占めている。治療から予防、そしてwell-beingへと医療のパラダイム変換が生じつつある現在の状況も鑑みると、小児科医はもっと眠りに関心を持つべきであろう。本稿では眠りに対し一人でも多くの小児科医が関心を寄せていただくことを期待して、眠りについて基礎的知見から子育て相談時のテクニックに至る幅広い範囲を可能な限り網羅しようと思う。

最近のデータから

現時点の眠りに関する研究レベルを知っていただく意味からも2011年4月発行のNature誌に掲載されたLocal sleep in awake ratsと題された論文¹⁾を紹介しよう。寝不足のラットは脳の一部が寝ており、その結果えさ探し行動も間違ひが増える、と云う実験で、寝不足では起きてるつもりでも実は寝ている、と結論している。

同様の内容は実はヒトでもすでに1997年に発表されている。連続17時間起き続けていると、課題対応能力が「酔っ払い運転レベル(血中アルコール濃度0.05%)」にまで低下する、という研究²⁾だ。

さらに最近の関連データも紹介しよう。睡眠時間の短さが作業に及ぼす影響を見た合計で11日間に及ぶ実験だ(図1)³⁾。まず初日は8時間寝て作業を行う基準

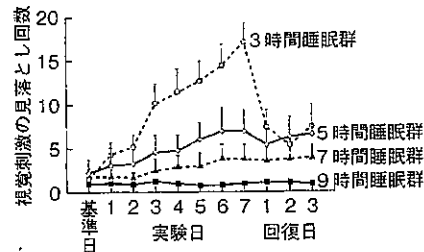


図1 睡眠時間の短さが作業に及ぼす影響³⁾

日、次の7日間、つまり実験日2~8は9時間睡眠のグループ、7時間睡眠のグループ、5時間睡眠のグループ、3時間睡眠のグループとわかれ、実験日9~11は回復日として全員に8時間寝てもらった実験だ。その結果、9時間睡眠のグループは、この11日間作業での見落としはほぼ0に近いのだが、7.5時間のグループは実験日がすすむにつれ次第に見落としが増え、特に3時間のグループでは著明に増えたのだ。「毎日の必要な睡眠時間」に達していない分(負債)は借金(借眠)のように次第に貯まり、脳への負担が増えることを示唆している実験結果と言えよう。興味深いのは回復日だ。どのグループも、回復日の見落としのレベルが基準日のレベルには戻っていない。仮に借眠をしても返済すればよい、と考えがちだが、借眠を貯めすぎたツケは、多少眠ったぐらいでは回復することはできないようなのだ。何よりも借眠をしないことが重要そうだ。

必要な睡眠時間

では「毎日の必要な睡眠時間」はどのようにして決

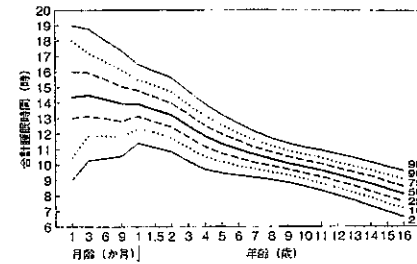


図2 月齢/年齢と睡眠時間との関係⁵⁾

めることができるのであろうか。実は必要な睡眠時間には大きな個人差がある。図2は2003年にPediatrics誌に掲載された月齢/年齢と睡眠時間との関係を示した図だ⁵⁾。1歳では2~98%の範囲はほぼ11~17時間にまで及んでいる。「何歳だから何時間寝なければ」と考えがちだが、重要なことは平均値ではなく、個人の状態だ。しかし残念ながら個人に必要な睡眠時間を特定することは、未だにできていない。では「毎日の必要な睡眠時間」を決める事ができないのかと云うと一つヒントがある。ヒトの眠気にはリズムがあり、午前4時と午後2時には眠くなるのだ⁶⁾。確かにヒトは食後は眠くなる。これは食事をとるとオレキシン⁷⁾と云う覚醒を促す物質の分泌が減ることと関係があるかもしれない。この食事と関係した眠気とは別にヒトは1日に2回眠くなる。午前4時前後と午後2時前後だ。なぜこの時間帯に眠くなるかの理由は不明だが、実際に眠くなる。つまり午後2時前後は昼食の影響とのダブルパンチで強い眠気に襲われるわけだが、これは生理的な眠気だ。午後2時前後に眠くなったら10~15分の昼寝を積極的に取っていただきたい。そうすることでその後のパフォーマンスが高まる⁸⁾。ただ布団を敷いてぐっすり30分以上寝るのは逆効果のようだ。昼寝に入る前にお茶やコーヒーと云ったカフェインを含む飲み物を取ることで、昼寝を早めに切り上げ易くしておくことも一案と言われている⁹⁾。このように午前4時前後と午後2時前後にはヒトは生理的に眠くなるが、逆に眠くなってはいけない時間帯もある。午前の10~12時だ。この時間帯はヒトと云う昼行性の動物にあっては最も覚醒度が高くあってしかるべき時間帯、と考えられている。つまりこの時間帯に眠くならないければ眠りの量、質、生活リズムには大きな問題はないと考えてよく、午前中の眠気の有無で必要な睡眠時間に関する情報を得る事ができるのではないかと筆者は考えている¹⁰⁾。午前中に眠くならないような睡眠時

間が必要な睡眠時間、と云うわけだ。ただ1歳台には、まだ午前寝をする場合も少なくない。午前中の様子から眠りの量、質、生活リズムの良しあしを判断するのは2歳以降、と筆者は考えている。

寝ないと太る

1999年にシカゴ大学から発表された研究結果は、寝不足では老化あるいは生活習慣病のリスクが高まる、を結論した¹¹⁾。睡眠時間4時間を1週間続けると、朝の血糖値が高く、交感神経系が過緊張状態となり、コレステロールの夜間の分泌の低下が十分でなく¹²⁾、インフルエンザワクチン接種後の抗体価の上昇が不良¹³⁾、という結果に基づく結論だ。さらに睡眠時間が少ないとレプチンが減りグレリンが増え太ることも明らかとなった¹⁴⁾。寝ないと太るのだ。寝不足では風邪をひきやすくなる、という経験論も実験的に確認された¹⁵⁾し、寝ることがアルツハイマー病の予防に繋がる可能性も指摘¹⁶⁾されている。

世界睡眠の日

World Association of Sleep Medicine (世界睡眠医療機構)が3月18日を世界睡眠の日と制定した。2011年のテーマは子どもの眠りで、国際誌の巻頭言に筆者も共著者となった文章が掲載された¹⁷⁾。出版社の許可を得て和訳し筆者のHP (http://www.j-kohyama.jp/news.cfm?news_ID=450)に公開している。「子どもにもっと良い眠りを届けよう」と題されたこの文章は、睡眠不足の影響、眠りに関する教育の重要性と現時点での不足、公的政策支援や研究を正解的規模で進める必要性について説き、「今こそ、世界のリーダー達が、子どもたちの睡眠の重要性についての教育、公的政策、研究に尽力し行動を起こす時」と訴えている。眠りが子どもの成長発達に与える影響も簡潔にまとめられている。ご一読願いたい。

APPSA

筆者はアジア太平洋小児睡眠連合(Asia Pacific Paediatric Sleep Alliance: APPSA)の一員として、2007年6月から活動している。これまでの最大の事業は、世界17か国で0~36か月児の養育者29,287名に行った睡眠に関する調査だ。この調査では日本の子どもたちは調査した17の国と地域の中で睡眠時間(昼と夜の合計の睡眠時間)が最短であった(表1)¹⁸⁾。睡眠時間最長のニュージーランドとは101分の差がある。

実は2000年から2010年にかけての10年で、夜10時以降に就床する児の割合は減少した(図3)¹⁹⁾。夜ふかしては睡眠時間が減る²⁰⁾が、国際的にみた睡眠時間の状況についても改善を期待していただけに、2008

表1 世界17カ国で0-36ヶ月児の養育者29287名に行った睡眠に関する調査結果¹⁶⁾

| 国あるいは地域 | 昼寝時間(時間) | 総睡眠時間(昼寝+夜間)(時間) | 就床時刻 |
|----------|----------|------------------|-------|
| オーストラリア | 2.99 | 13.16 | 19:43 |
| カナダ | 2.90 | 12.87 | 20:44 |
| 中華人民共和国 | 3.00 | 12.49 | 20:57 |
| 香港 | 3.14 | 12.16 | 22:17 |
| インドネシア | 3.36 | 12.57 | 20:27 |
| インド | 3.41 | 11.83 | 22:11 |
| 日本 | 2.19 | 11.62 | 21:17 |
| 韓国 | 2.49 | 11.90 | 22:06 |
| マレーシア | 3.27 | 12.46 | 21:47 |
| ニュージーランド | 2.70 | 13.31 | 19:28 |
| フィリピン | 3.53 | 12.69 | 20:51 |
| シンガポール | 3.11 | 12.36 | 21:38 |
| タイ | 2.81 | 12.71 | 20:53 |
| 台湾 | 3.34 | 12.07 | 22:09 |
| 英国 | 2.61 | 13.10 | 19:55 |
| 米国 | 3.18 | 12.93 | 20:52 |
| ベトナム | 3.67 | 12.99 | 21:44 |

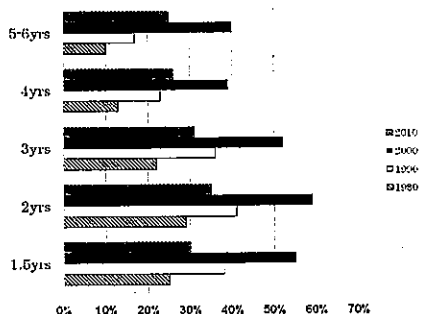


図3 夜10時以降に就床する幼児の割合の変遷¹⁷⁾

年の調査ではあるがこの APPSA の調査結果は 2002 年以來子どもの早起きをすすめる会 (<http://hayaoki.jp>) で活動してきた筆者にはショックであった。日本の子どもたちがすべて睡眠不足、というわけではないだろうが、本稿の冒頭に紹介した「睡眠不足では、「覚醒」と思っている脳の一部は眠り、間違いを犯しやすい」という論文が気に罷る。睡眠時間最短の世界チャンピオン国としては今後も子どもたちの眠りと彼らのパフォーマンス、成長発達を注意深く見守る責務がある。

またこの APPSA の調査結果は昼寝についても興味ある結果を示していた。ニュージーランド、オースト

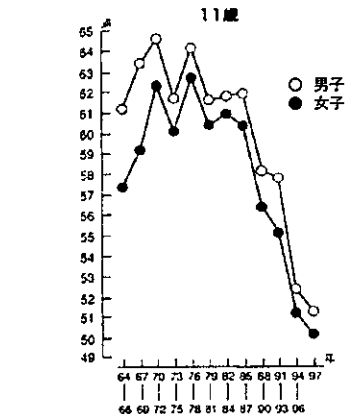


図4 11歳児童のスポーツテストの得点の経年変化²³⁾

ラリア、英国、米国、カナダ、タイ、フィリピン、インドネシア、中国の0-36か月児は日本よりも多く昼寝をしながら、日本よりも夜は早く寝ていた(表1)のだ¹⁹⁾。夜ふかしの原因を昼寝にのみ帰着させることは難しいことを示唆する結果だ。筆者は従来、自分自身の調査結果を踏まえ「夜ふかしになるなら昼寝を早めに切り上げることも大切」としていたのだが、その見直しを迫られたわけだ。昼寝から起床後、夜寝るまでの様々な要因(子どもたちの活動、帰宅時刻、夕食時刻、メディアとの接触、親の帰宅時刻、親との関わり等々)をより詳細に分析する必要がある。

最近一部の保育園の年長で昼寝が取りやめられている。APPSA の調査対象は0-36か月で、同様に論じることができないが、夜ふかしの原因は昼寝がすべてと決めつけ、昼寝を中止する²⁰⁾のはいかなるものであろう。昼寝中止には小学校低学年から午後の授業が必須となることも関わっているとの指摘もある。しかし未だ昼寝(シエスタ)が文化として定着している国もある。午後2時前後は生理的な眠気が来る時刻²¹⁾だ。「疲れてもがんばれ」とは、8-14歳向けの栄養ドリンクの外装に書かれていた宣伝文句だ。子どもたちの生活から無駄や余剰を奪い、昼寝は無駄、とばかりに切り捨て、むやみやたらに頑張らせることが国としての方針、と感じ危惧するのは筆者だけであろうか。

運動

早く起きると昼間の活動量が増し²²⁾、昼間に活動している方が早く寝る²³⁾。ことは経験論的に理解できるが実際報告もされている。しかし頑張らせられている子どもたちからは遊びに代表される運動が奪われてい

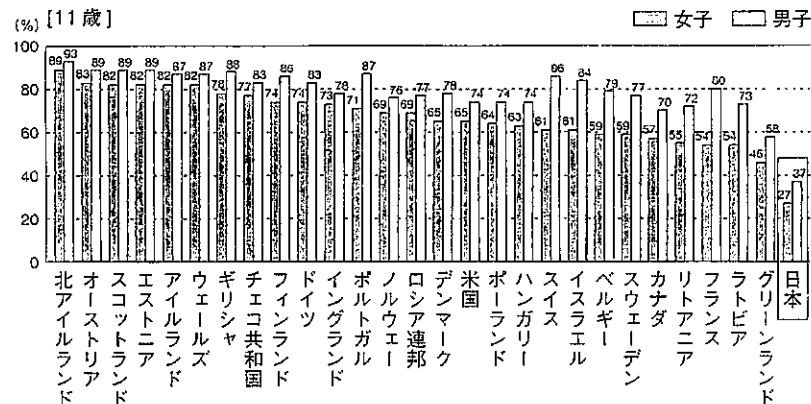


図5 活動的な身体活動週2回以上実践者の国際比較²⁴⁾

文献24から作成した文献4の図

る。

本邦では1964年から毎年スポーツテストが行われている。図4は11歳児童のスポーツテストの得点の経年変化²³⁾だが、1988年以降の得点がそれ以前と比べ極端に低下していることがわかる。1988年の11歳と言えば2011年には34歳だが、現在の34歳を境に基礎体力が全く違う可能性すら考えたいくなる。

さらに国際比較でも日本の児童の運動に関わる時間が極めて低いレベルにあることが示されている(図5)²⁴⁾。筆者は事あるごとに子どもたちに電車やバスでは座るな、エスカレーターやエレベーターは使わない、と口うるさく説いている。

また本邦では「投げる」という動作に関して、手投げ1点、体を捻じって投げる2点、投げる手と同じ側の足を出して投げる3点、手と反対側の足を出して投げる4点、振りかぶって投げる5点と、点数化して合計点を比した調査がある。2007年の5歳児の平均点は1985年の3歳児レベル、2007年の9-10歳児は1985年の5歳児レベルだという。今の子どもたちは基本動作の習得が遅れていることがわかる。山梨大学の中村和彦教授はこの原因を遊びの欠如と指摘している²⁵⁾。

瀬川は生後4か月以降の乳児期中後期に活発なロコモーション(ハイハイ)を行う事が高次脳機能の発達発現に重要と指摘している²⁶⁾。質の高い覚醒のもとでの活発な運動(ロコモーション)は心身の疲労を介するという機構も相まって心地よい眠りを促す機能も担っている²⁷⁾。なおロコモーションを含むリズムカ

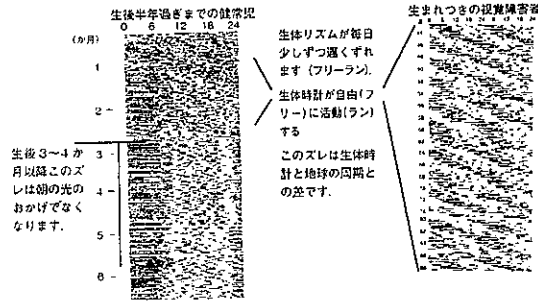
ルな筋肉運動(歩行、咀嚼、呼吸)はセロトニンの活性を高めることも知られている²⁸⁾。そしてセロトニンには衝動的攻撃行動抑制作用やうつなどの気分調節に関わる作用がある²⁹⁾。

生体時計

ここまでは眠りの長さを主に論じたが、ここからは睡眠覚醒リズムについて論じたい。そこでポイントとなる生体時計について説明する。

自律神経のうち交感神経は主として昼間に働き、副交感神経が夜に活動する。自律神経活動には概日リズムがある。概日リズムを示すのは自律神経だけではなく、体温は朝最低となり、午後から夕方にピークとなり、昼行性の動物であるヒトは基本的に朝起き、夜眠る。成長ホルモンは寝入って最初の深い眠りの時に分泌され、眠気をもたらすメラトニンは、朝目が覚めて14-16時間後、暗くなった夜、松果体から分泌される。これら概日リズムは脳内の視交叉上核にある生体時計で形成され、全身の細胞の時計にこの情報が伝わる。生きていく上では、生体時計について知ることが大切になる。そして生体時計の性質について知るには睡眠日誌が役に立つ。

睡眠日誌(図6左)³⁰⁾は横軸1行を1日24時間として、寝たところに線を引いて作成する。左側の図は健常児の生直後から生後半年過ぎまでの睡眠日誌だ。生後1か月までの睡眠日誌は細切れだ。これは児が短時間で寝たり起きたりを繰り返していることを示してい



文献30, 33から作成した文献4の図
 図6 健康児(左)³⁰⁾と視覚障害者(右)³³⁾の睡眠表

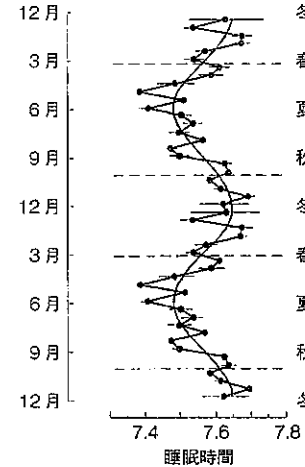
る。図の一番下から上にたどると、生後2ないし3か月以降、朝の起床時刻、夜の就床時刻とが一定し、昼間に覚醒が、夜間に睡眠がまとまっていることもわかる。興味深いのが残りの部分、すなわち生後1~3か月のあたりで、右下に向かう「流れ」が見て取れよう。これは、ヒトが脳の中に持っている時計一生体時計一の1日の長さが、多くの方で、地球の1日の長さ(24時間)よりもわずかに長いことで生じる現象だ。そして通常我々は無意識のうちに朝の光を浴びることで、生体時計の周期を短くして地球時刻と同調させていることもわかってきている。さらに朝の光には、心を穏やかにする働きが想定されているセロトニンの働きを高める作用があることも知られている³⁰⁾。睡眠日誌に戻ろう。生後1か月を過ぎると、生体時計が機能しはじめるが、朝の光によって、周期を短くする同調という機能が未だ十分には機能せず、生活リズムが日々少しずつ遅くズレるが、生後3か月近くになると、朝の光による同調作用が機能し、起床時刻、就床時刻が一定してくる、というわけだ。なお妊娠末期のお母さんが早く寝ることで、生後1か月時の赤ちゃんの夜間の睡眠時間が長くなることが示され、ヒトでも胎児期から母親の生活リズムへの同調が始まっていることが示唆されている³⁰⁾。

図6右の睡眠日誌³³⁾では右下に向かう「流れ」が持続している。この図は生まれつき視覚障害のある方の睡眠日誌で、目の不自由な方の場合、光刺激が生体時計に届かず、「同調」機能を獲得できず、この図のように右下に向かう「流れ」が持続してしまう場合があることが分かっている。生後1~3か月児や視覚障害者に認める右下に向かう「流れ」は生体時計が光に影響されずに自由に振舞うことで生ずるため、自由な活動フリーランとも呼ばれている。なお大阪大学大学院の島田恵美子教授によると、典型的なフリーランを呈す

る児は約7%という³⁰⁾。生後1か月には昼夜の区別が明確になる場合も珍しくはない。一方祖父母に養育されほとんど外出することなく生活し、生後6か月になってもフリーランを呈していた児も経験した³⁰⁾。

さてフリーランでは右下に向かう「流れ」が見て取れるが、これは24時間よりも長い周期で生体時計が動いていることを示している。生体時計の周期が24時間よりも長いということは、朝食坊や夜ふかしをしやすくなることになり、頭の片隅に止めておきたい注意点だ。朝の光で生体時計の周期は短くなるが、昼間の光にその様な働きはなく、また逆に夜の光は、生体時計の周期を延長させる³⁰⁾。つまり夜ふかしをして夜に光を浴びると、生体時計と地球時間との間にもともとあるズレがさらに拡大するわけだ。ではそのズレはどうすれば解消されるかと言えば、それは朝日を浴びればいわけだが、夜ふかしをすれば朝食坊をしがちだ。つまり夜ふかし朝食坊で、夜に光を浴び、朝日を浴び損ねていると、生体時計と地球時間とのズレは解消されずに拡大するわけだ。生体時計と地球時間とのズレが大きくなると、これは時差ボケと同じような状態で、体調がいいとはいえない。では夜ふかし早起きならどうであろうか。この場合、確かにリズムは保たれるかもしれないが、睡眠時間が減ることでの問題点が出てくる。

ここまで朝の光の大切さ、夜の光のともでもなさや述べたが、実際に自らが光の影響を受けているという実感はないであろう。そこで図7を紹介しよう。ドイツで2年にわたって55,000人の睡眠時間を調べた結果だ³⁷⁾。我々は無意識のうちに冬は朝食坊、夏は早起きとなり、睡眠時間は冬長く、夏には短くなっているのだ。太陽光の季節変動の影響を考えたい。



文献37を和訳した文献4の図
 図7 ドイツにおける睡眠時間の季節変動³⁷⁾

睡眠覚醒リズムと小児の行動

筆者は次の条件に該当する4~6歳児で、睡眠習慣と小児の行動との関係を検討した³⁸⁾。A群:B群の条件には一つもあてはまらない子。B群:①21時以降に外出することが週2回以上ある。②布団に入るのが23時以降になることが週4日以上ある③外出先からの帰宅が21時以降になることが週3日以上ある、のいずれか1つ以上にあてはまる児だ。

調査では、児の睡眠日誌(2週間)、子どもと保護者に関するアンケート、小児の行動チェックリスト(CBCL: Child Behavior Check List)日本語版/4~18歳用の記載を依頼した。CBCLは小児の行動面の問題を評価する国際的で標準的な方法で、113項目の質問からなっている。

結果は4つにまとまった。

- 1 睡眠時間は得点にも臨床分類にも影響しない。
 - 2 B群でA群に比べて得点が有意に高い指標がある。
 - 3 起床時刻と就床時刻が遅くなるにつれ、また起床時刻と就床時刻の変動幅が大きくなるにつれ、総得点が増す。
 - 4 総得点の臨床分類では、起床時刻が早く、就床時刻の変動幅が小なほど、正常域を多く認める。
- そこで「規則正しく、早く起き、早く寝る」ことが、小児の問題行動減少に寄与する可能性がある」と総括した。

夜型の問題点

実は前項で紹介した調査同様、夜型が望ましくない事を示す調査結果が世界中から集積されつつある(表2)³⁹⁾。ただなぜ夜型がまづいのかという点は未だ不明だ。筆者は生体時計の乱れ、セロトニンやメラトニンの影響等が関与しているのではないかと云う仮説を持っているが、あくまで仮説でしかない。なおセロトニンについてはすでにふれたが、ここでメラトニンについて簡単に述べておこう。メラトニンは朝目が覚めて14~16時間後、暗くなると松果体から分泌され、眠気をもたらす作用、抗酸化作用、性成熟抑制作用を有する。夜間の光で分泌が抑制される⁴⁰⁾が、昼間の光が高齢者に於いては夜間のメラトニン分泌を高める⁴⁰⁾ことが知られている。

早起き早寝が大切なわけ

早起き早寝が大切なわけを表3にまとめた。実はこの表以外にも夜の光の問題点(夜間の強い光が生体時計の機能を停止させる⁴⁰⁾)が報告されている。1879年10月21日にエジソンが初めて白熱灯を灯した際には人類はこれで24時間活動できると歓喜したに違いない。しかしその後130余年を経過して、我々は夜の光の問題点、夜の闇の重要性を知るにいたったと認識すべきであろう。さらにHeLa細胞(ヒト子宮頸癌由来の細胞)をマウスに移植、マウスを明暗周期のある環境(L/D: light/dark)と恒常的に明るい環境(L/L)で飼育したところ、LL環境飼育マウスで腫瘍が増大したとの報告もある⁴¹⁾。さらなる夜の闇に重要性を示す知見と言えよう。

スリープヘルス(表4)

以上を踏まえて最近ではスリープヘルス4+αを強調している⁴²⁾。これはよく眠るための基本だが、生体時計とうまく付き合うための基本でもある。「眠れませんか」「では睡眠薬を」ではなく「では1日の様子を伺わせて下さい」と対応していただきたい。またαにある過剰なメディア(テレビ、パソコン、携帯端末など)との接触を避けることも重要だ。この点に関しては小児科医会のパンフレット(「子どもとメディア—これだけは知っておきたいケータイ・ネット依存—」⁴³⁾)には是非一度目を通していただきたい。

早起きをするために

早起きのためのコツを紹介しよう。健常な状態では、ACTHは朝に濃度が高くなる。このACTHを夜間連続測定した実験結果だ⁴⁴⁾。15人の被験者に対し、あらかじめ朝6時あるいは9時に起こす旨を伝え

表2 夜型の問題点を指摘する諸報告

| 報告者 (報告年) | 対象 | 夜型では |
|----------------------------------|------------------|--|
| Yokomaku ら (2008) ³⁸⁾ | 東京近郊の4~6歳 138名 | 問題行動が高まる可能性 |
| Gianotti ら (2002) ³⁹⁾ | イタリアの高校生 6,631名 | 注意力が悪く、成績が悪く、イライラしやすい |
| Wolfson ら (2003) ⁴⁰⁾ | 米国の13~19歳 3,120名 | 学力低下 |
| Gau ら (2004) ⁴¹⁾ | 台湾の4~8年生 1,572名 | 気難しさ、むら気、不機嫌との関連が男子で強い。 |
| 原田 ⁴²⁾ | 高知の中学生 613名 | 「落ち込む」と「イライラ」の頻度が高まる |
| Caci ら (2005) ⁴³⁾ | フランスの学生 552名 | 度合いが高いほど衝動性が強い |
| Gaina ら (2006) ⁴⁴⁾ | 富山の中学生 638名 | 朝に気分が悪さ、日中の眠気と関連 |
| Gau ら (2007) ⁴⁵⁾ | 台湾の12~13歳 1,332名 | 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) ⁴⁶⁾ | 米国の8~13歳 111名 | 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、女兒は攻撃性と関連、発がんとの関連を示唆 |
| 国際がん研究機関 (2006) ⁴⁷⁾ | | |

表3 早起き早寝が大切なわけ

| | 朝の光 | 昼間の活動 | 夜の光 |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 大多数の人で周期が24時間よりも長い生体時計 | 生体時計の周期を短縮させ、地球時刻に同期。 | | 生体時計の周期を延長させ、地球時刻とのズレが拡大。 |
| 心を穏やかにする神経伝達物質セロトニン | ↑ | リズムカルな筋肉運動(歩行、咀嚼、呼吸)で活性上昇 | |
| 酸素の毒性から細胞を護り、眠気をもたらすメラトニン | | 昼間の光で夜間分泌上昇 | ↓ |

表4 スリープヘルスの基本4+α

朝の光を浴びること
昼間に活動すること
夜は暗いところで休むこと
規則的な食事をとること
+α 眠気を阻害する嗜好品(カフェイン、アルコール、ニコチン)、過剰なメディア接触を避けること

ておく。伝えておいたとおり、朝6時、9時に起こすことに加え、9時に起こす旨を伝えておいたにもかかわらず、6時に起こす、ということも行う。つまり、

- ①9時に起こすと伝え、実際9時に起こす
- ②6時に起こすと伝え、実際6時に起こす
- ③9時に起こすと伝え、実際には6時に起こす

の3つの場合を作り、それぞれで夜間15分おきにACTHを測定した。その結果午前4時半までは3つの場合に差異はなかったものの、9時に起こす旨伝えられていた①の場合には、9時に向かって穏やかなACTHの上昇が見られた。ところが、6時に起こす旨伝えられていた②の場合には、4時半以降ACTHが上昇をはじめたのだ。そして当然だが、9時に起こすと伝えておいて6時に起こした③の場合には、6時の段階では①と同じであったACTHの値が、起こされた段階

で急激に上昇したのだ。すなわち、あらかじめ指定された起きる時間に先行して内分泌環境が変化を始めていたのだ。そして③の場合が、決して気持ちのよい目覚めではないことは想像できよう。朝気持ちよく起きるためには、明日の朝何時に起きるぞ、との気合いが重要なのであろう。ただし昼間の眠気を気合いで乗り切ろうなどという危険なことは絶対にやめて欲しい。眠くなったら眠るしかない。午後2時の眠気は問題ない。15分程度のうたた寝をして欲しい。ただし午前中に眠くなった場合には、寝た後で、ご自身の眠りの量、質、そして生活リズムについて見直していただくことが肝要だ。

Morning Luxury Time

日本人の睡眠時間は過去50年間で59分減った⁴⁸⁾。一方1994年以降労働生産性は主要先進7カ国の中で最下位となり、1998年以降自殺者は3万人を超えている⁴⁹⁾。筆者は日本人がもう少し眠ることで自殺も減り、もう少し生きやすい世の中になるのではないかと真剣に考えている⁵⁰⁾。

ヒトは寝て食べて出して初めて脳と身体のパフォーマンスが高まる昼行性の動物だ。そこで最近提案しているのがMorning Luxury Timeだ。あと30分早起

して、ゆっくり朝食、そしてゆっくりのトイレタイムを、でも早起きだけでは睡眠不足に、そのためにあと30分、いや1時間の早寝も是非同時に実践していただきたい。

なぜここで排泄か?とお感じだろうが、ヒトは寝て食べて出して初めて脳と身体の仕事が充実する昼行性の動物だ。朝の排泄は自律神経系が概日リズムを呈しているか否かの大きな目安と筆者は考えている。そして今や大腸がんは日本の女性のがん死のトップ、男性でも第3位になった。未だ便秘が直接に大腸がんの危険因子とのエビデンスはないが、便秘が大腸がんに好影響を与えることは考えにくい。排泄に関してもよりフランクに議論する必要がある。

眠りに関する教育

2010年初頭に全国80大学の小児科各教室に眠りに関する卒前教育に関するアンケートを送らせていただいた。うち42大学より回答をいただくことができた。28大学では小児に睡眠に関する教育は全くなされておらず、行われている14大学での平均的教育時間は40分(範囲5~90分)、と云う結果であった。この調査結果はAPPSAの研究の一環で行われた⁵¹⁾。その後卒後教育に関するアンケートを研修指導医対象に行ったが、残念ながら十分な回答数を未だ得られていない。

誕生日のプレゼント

1歳11か月のお嬢さんを連れお母さんが睡眠外来を受診された。半年前から夜寝ない、寝返りのたびに起きる、とのことだ。満期で出生。周産期に異常なく、診察上も問題なかった。起床は8時~9時半、30分以内に朝食をとり、10時から公園。帰宅後12:30に昼食。13時~14時まで昼寝。その後も外出し16時帰宅。16時から幼児向けテレビ。17時入浴で19時夕食。20時半~22時に就床するが寝つきはよくない。土日も同じ。父親の帰宅は19時半~20時。小食だが15時におにぎり。寝る前や夜中には食事なし。児童館にもたまに行く。外の公園好きだが基本的にはお母さんにべったり。砂場で遊べるお友達がお二人だけがいる。

朝寝坊なことと昼間の活動内容が気になった。「お母さんとべったりだと刺激がないかも、お散歩コースも変えたり、お母さん以外の方とお散歩に行ったりして昼間をもっと刺激的にしては、あと朝はもう少し早く起きては?漢方を試してみよう」が筆者のアドバイス。実は漢方(甘安大棗湯)の処方はお母様の安心のよりどころをもたらすことがない。

1週間後の外来。お母さんの第一声「漢方はなめてくれませんでした」に当方ドキッ。「でも外来に来たよく翌日から劇的に改善したんです。その日はこの子と私

のおんなじ誕生日だったんですけど、誕生日プレゼントだったみたい。」例えば具体的に変わったことは起床時刻を外来受診の翌日から7時にしたことのみ、でもおそらくはお母さんの気持ちに余裕ができたことがいい結果をもたらしたのであろう。

おわりに

筆者が監修した眠りに関する資料が都のHPからダウンロードできる⁵²⁾。乳幼児期からの子供の発達や望ましい生活習慣等について保護者の方に訴える時に使用していただけるスライド教材だ。また筆者自身のHP⁵³⁾からも種々の資料が利用可能だ。活用していただければ幸いだ。本稿が小児科医の眠りへの関心喚起に多少とも寄与できるのであればうれしく思う。

本論文においては、日本小児科学会の定める利益相反に関する開示事項はない。

文献

- 1) Vyazovskiy VV, Olcese U, Hanlon EC, et al. Local sleep in awake rats. Nature 2011; 472: 443-447.
- 2) Dawson D, Reid K. Fatigue, alcohol and performance impairment. Nature 1997; 388: 235.
- 3) Belenky G, Wesensten NJ, Thorne DR, et al. Patterns of performance degradation and restoration during sleep restriction and subsequent recovery: a sleep dose-response study. J Sleep Res 2003; 12: 1-12.
- 4) 神山 潤. 子どもの睡眠外来 キーワード6つと国際分類活用術. 東京: 中山書店, 2011.
- 5) Iglowstein I, Jenni OG, Molinari L, et al. Sleep duration from infancy to adolescence: Reference values and generational trends. Pediatrics 2003; 111: 302-307.
- 6) Roehrs T, Carskadon MA, Dement WC, et al. Daytime sleepiness and alertness. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. Principles and practice of sleep medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005: 39-50.
- 7) Sakurai T, Mieda M. Connectomics of orexin-producing neurons: interface of systems of emotion, energy homeostasis and arousal. Trends Pharmacol Sci 2011; 32: 451-462. Epub 2011 May 11.
- 8) 堀 忠雄編. 睡眠心理学. 京都: 北大路書房, 2008.
- 9) Spiegel K, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. Lancet 1999; 354: 1435-1439.
- 10) Spiegel K, Sheridan JF, Van Cauter E. Effect of sleep deprivation on response to immunization. JAMA 2002; 288: 1471-1472.
- 11) Taheri S, Lin L, Austin D, et al. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. PLoS Med 2004; 1: e62.

- 12) Taheri S. The link between short sleep duration and obesity : we should recommend more sleep to prevent obesity. *Arch Dis Child* 2006 ; 91 : 881-884.
- 13) Cohen S, Doyle WJ, Alper CM, et al. Sleep habits and susceptibility to the common cold. *Arch Intern Med* 2009 ; 169 : 62-67.
- 14) Kang JE, Lim MM, Bateman RJ, et al. Amyloid-beta dynamics are regulated by orexin and the sleep-wake cycle. *Science* 2009 ; 326 : 1005-1007.
- 15) Mindell JA, Owens J, Alves R, et al. Give Children and Adolescents the Gift of a Good Night's Sleep : A Call to Action (Editorial). *Sleep Med* 2011 ; 12 : 203-204.
- 16) Mindell JA, Sadeh A, Wiegand B, et al. Cross-cultural differences in infant and toddler sleep. *Sleep Med* 2010 ; 11 : 274-280.
- 17) 日本小児保健協会平成22年度幼児健康度調査委員会, 平成22年度幼児健康度調査連報版. *小児保健* 2011 ; 70 : 448-457.
- 18) Kohyama J, Shiiki T, Ohinata-Sugimoto J, et al. Potentially harmful sleep habits of 3-year-old children in Japan. *J Dev Behav Pediatr* 2002 ; 23 : 67-70.
- 19) Kohyama J, Mindell J, Sadeh A. Sleep characteristics of young children in Japan. *Pediatr Int* 2011 ; 53 : 649-655.
- 20) Fukuda K, Sakashita Y. Sleeping pattern of kindergartners and nursery school children : function of daytime nap. *Percept Mot Skills* 2002 ; 94 : 219-228.
- 21) Kohyama J. Early rising children are more active than late risers. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2007 ; 3 : 959-963.
- 22) Nixon GM, Thompson JM, Han DY, et al. Falling asleep : the determinants of sleep latency. *Arch Dis Child* 2009 ; 94 : 686-689.
- 23) 子どものからだと心・連絡会議編. *子どものからだと心白書* 2009. 東京 : ブックハウス, 2009.
- 24) SSF 笹川スポーツ財団. *青少年のスポーツライフ・データ 2002-10代のスポーツライフに関する調査報告書*. 東京 : 笹川スポーツ財団, 2002.
- 25) 中村和彦. *運動神経がよくなる本*. 東京 : マキノ出版, 2011.
- 26) 瀬川昌也. 睡眠と脳の発達. *保健の科学* 2009 ; 51 : 4-10.
- 27) 神山 潤. 眠りとセロトニン. *小児科* 2009 ; 50 : 2117-2126.
- 28) Jacobs BL, Fornai CA. 5-HT and motor control : a hypothesis. *Trends Neurosci* 1993 ; 16 : 346-352.
- 29) 有田秀穂. セロトニンの生理作用. *小児科* 2009 ; 50 : 2101-2109.
- 30) 瀬川昌也. 睡眠機構とその発達. *小児医学* 1987 ; 20 : 828-853, 844.
- 31) Cagampang FR, Yamazaki S, Otori Y, et al. Serotonin in the raphe nuclei : regulation by light and an endogenous pacemaker. *Neuroreport* 1993 ; 5 : 49-52.
- 32) 早瀬麻子, 島田三恵子, 乾つぶら, 他. 妊娠末期から産後の母親の生活リズムと乳児の睡眠覚醒リズムとの関連. *小児保健研究* 2008 ; 67 : 746-753.
- 33) 瀬川昌也. 自閉症児とサーカディアンリズム. *神経進歩* 1985 ; 29 : 140-153.
- 34) Shimada M, Takahashi K, Segawa M, et al. Emerging and entraining patterns of the sleep-wake rhythm in preterm and term infants. *Brain Dev* 1999 ; 21 : 468-473.
- 35) 神山 潤. 総合診療医のための「子どもの眠り」の基礎知識. 東京 : 新興医学出版, 2008.
- 36) Minors DS, Waterhouse JM, Wirz-Justice A. A human phase-response curve to light. *Neurosci Lett* 1991 ; 133 : 36-40.
- 37) Kantermann T, Juda M, Meroow M, et al. The human circadian clock's seasonal adjustment is disrupted by daylight saving time. *Curr Biol* 2007 ; 17 : 1996-2000.
- 38) Yokomaku A, Misao K, Omoto F, et al. A study of the association between sleep habits and problematic behaviors in preschool children. *Chronobiol Int* 2008 ; 25 : 549-564.
- 39) Giannotti F, Cortesi F, Sebastiani T, et al. Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *J Sleep Res* 2002 ; 11 : 191-199.
- 40) Wolfson AR, Carskadon MA. Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Dev* 1998 ; 69 : 875-887.
- 41) Gau SS, Soong WT, Merikangas KR. Correlates of sleepwake patterns among children and young adolescents in Taiwan. *Sleep* 2004 ; 27 : 512-519.
- 42) 原田哲夫. 現代夜型生活とこころの健康. *小児保健研究* 2004 ; 63 : 202-209.
- 43) Caci H, Mattei V, Bayle FJ, et al. Impulsivity but not venturesomeness is related to morningness. *Psychiatr Res* 2005 ; 134 : 259-265.
- 44) Gaina A, Sekine M, Hamanishi S, et al. Epidemiological aspects of self-reported sleep onset latency in Japanese junior high school children. *J Sleep Res* 2006 ; 15 : 266-275.
- 45) Gau SS, Shang CY, Merikangas KR, et al. Association between morningness-eveningness and behavioral/emotional problems among adolescents. *J Biol Rhythms* 2007 ; 22 : 268-274.
- 46) Susman EJ, Dockray S, Schiefelbein VL, et al. Morningness/eveningness, morning-to-afternoon cortisol ratio, and antisocial behavior problems during puberty. *Dev Psychol* 2007 ; 43 : 811-822.
- 47) Straif K, Baan R, Grosse Y, et al. Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. *Lancet Oncol* 2007 ; 8 : 1065-1066.
- 48) Lewy AJ, Wehr TA, Goodwin FK, et al. Light suppresses melatonin secretion in humans. *Science* 1980 ; 210 : 1267-1269.
- 49) Mishima K, Okawa M, Shimizu T, et al. Diminished melatonin secretion in the elderly caused by insufficient environmental illumination. *J Clin Endocrinol Metab* 2001 ; 86 : 129-134.
- 50) Ukai H, Kobayashi TJ, Nagano M, et al. Mela-

- nopsin-dependent photo-perturbation reveals desynchronization underlying the singularity of mammalian circadian clocks. *Nat Cell Biol* 2007 ; 9 : 1327-1334.
- 51) Yasuniwa Y, Izumi H, Wang K-Y, et al. Circadian Disruption Accelerates Tumor Growth and Angio/Stromagenesis through a Wnt Signaling Pathway. *PLoS ONE* 2010 ; 5 : e15330.
- 52) 日本小児科医会. *子どもとメディア*—これだけは知っておきたいケータイ・ネット依存—. 2011.
- 53) Born J, Hansen K, Marshall L, et al. Timing the end of nocturnal sleep. *Nature* 1999 ; 397 : 29-30.
- 54) 神山 潤編. *四快(よんかい)のすすめ—子ども*

- の「快眠・快食・快便・快動」を取り戻す. 東京 : 新曜社, 2011.
- 55) Kohyama J. Sleep, serotonin and suicide in Japan. *J Physiol Anthropol* 2011 ; 30 : 1-8.
- 56) Kohyama J. More sleep will bring more serotonin and less suicide in Japan. *Med Hypotheses* 2010 ; 75 : 340.
- 57) Mindell JA, Bartle A, Wahab NA, et al. Sleep Education in Medical School Curriculum : A Glimpse Across Countries. *Sleep Med* in press.
- 58) http://www.nyuyoji-kyoiku-tokyo.jp/download_other_front.cfm
- 59) <http://www.j-kohyama.jp/>

Basic Knowledge on Child Sleep

Jun Kohyama
Tokyo Bay Urayasu/Ichikawa Medical Center

Sleep loss produces dysfunction of brain activity, obesity, and risks for various disorders such as heart attack, stroke, and diabetes. With the progression of 24/365 society, it must become important to get on well with the biological clock. 24/365 society must also be a big burden for caring children. Human being is a diurnal animal whose performance would be best when he/she sleeps, eats, and excretes. We pediatricians, who are advocacy of children, should increase the knowledge on sleep and cope adequately with caring children in the 24/365 society.