



子どもに関わる方々に知っておいて頂きたい、 ねむり学の基礎知識

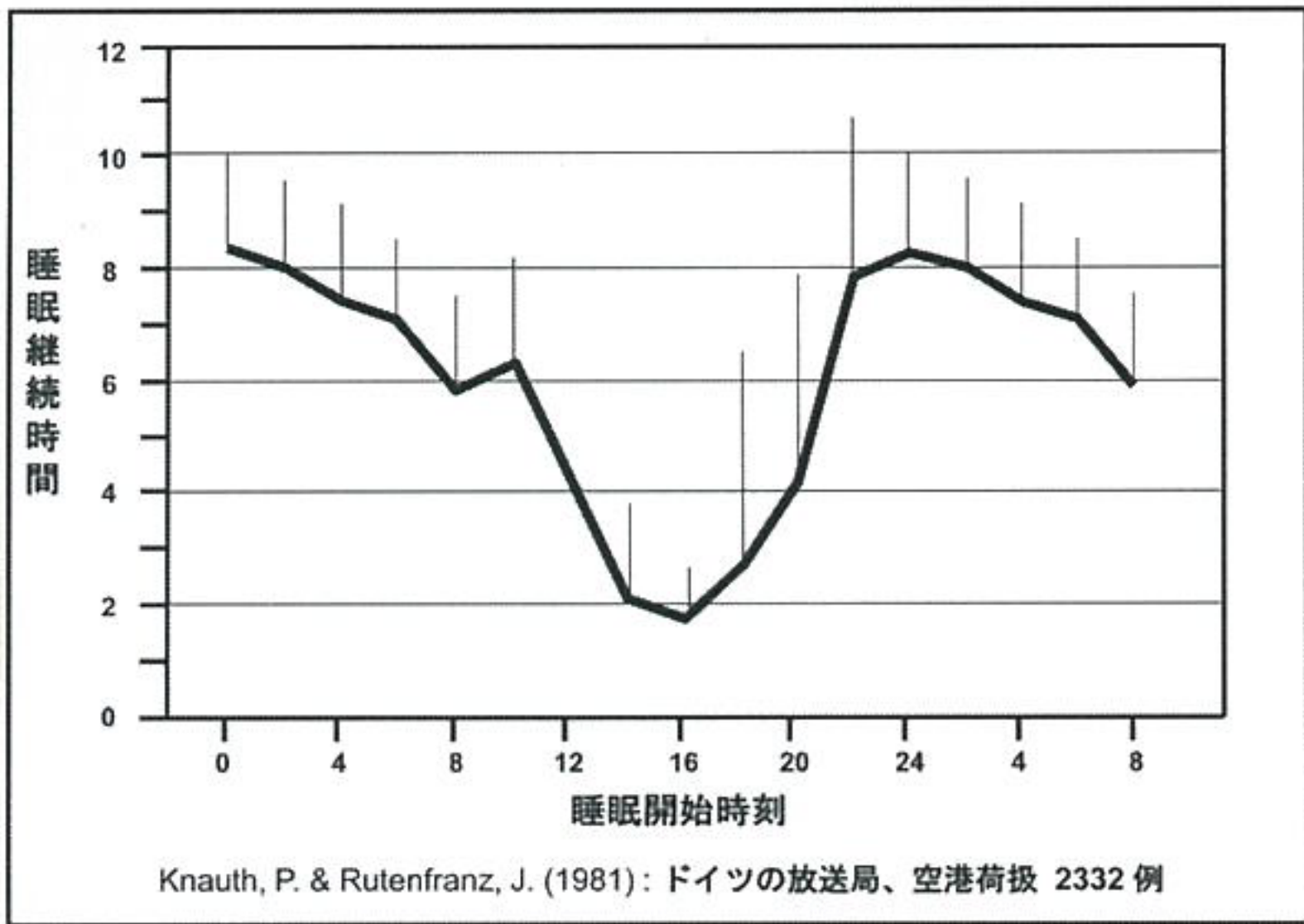
第 19 回 保育所嘱託医・幼稚園医等研修会

2021年12月8日

公益社団法人地域医療振興協会
東京ベイ浦安市川医療センター
子どもの早起きをすすめる会 発起人
神山 潤

本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

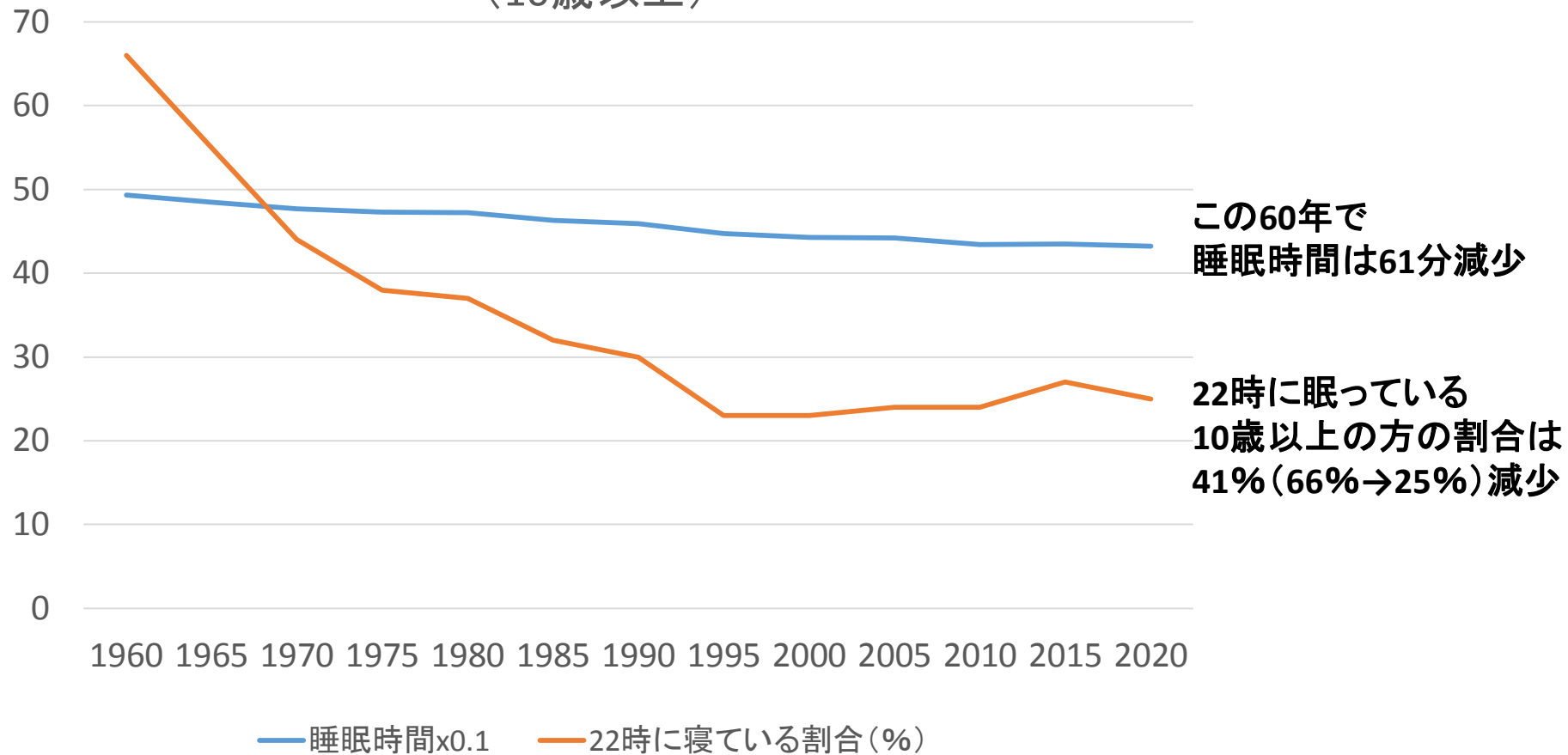


ヒトは昼間は寝にくい昼行性の動物！夜行性じゃない！

夜ふかし
になると睡眠
時間が減る。

だからヒト
は昼間は
寝にくい昼
行性の動物！
夜行性じゃ
ない！

睡眠時間と22時に眠っている方の割合の推移
(10歳以上)



	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
睡眠時間x0.1	49.3	48.5	47.7	47.3	47.2	46.3	45.9	44.7	44.3	44.2	43.4	43.5	43.2
22時に寝ている割合(%)	66	55	44	38	37	32	30	23	23	24	24	27	25

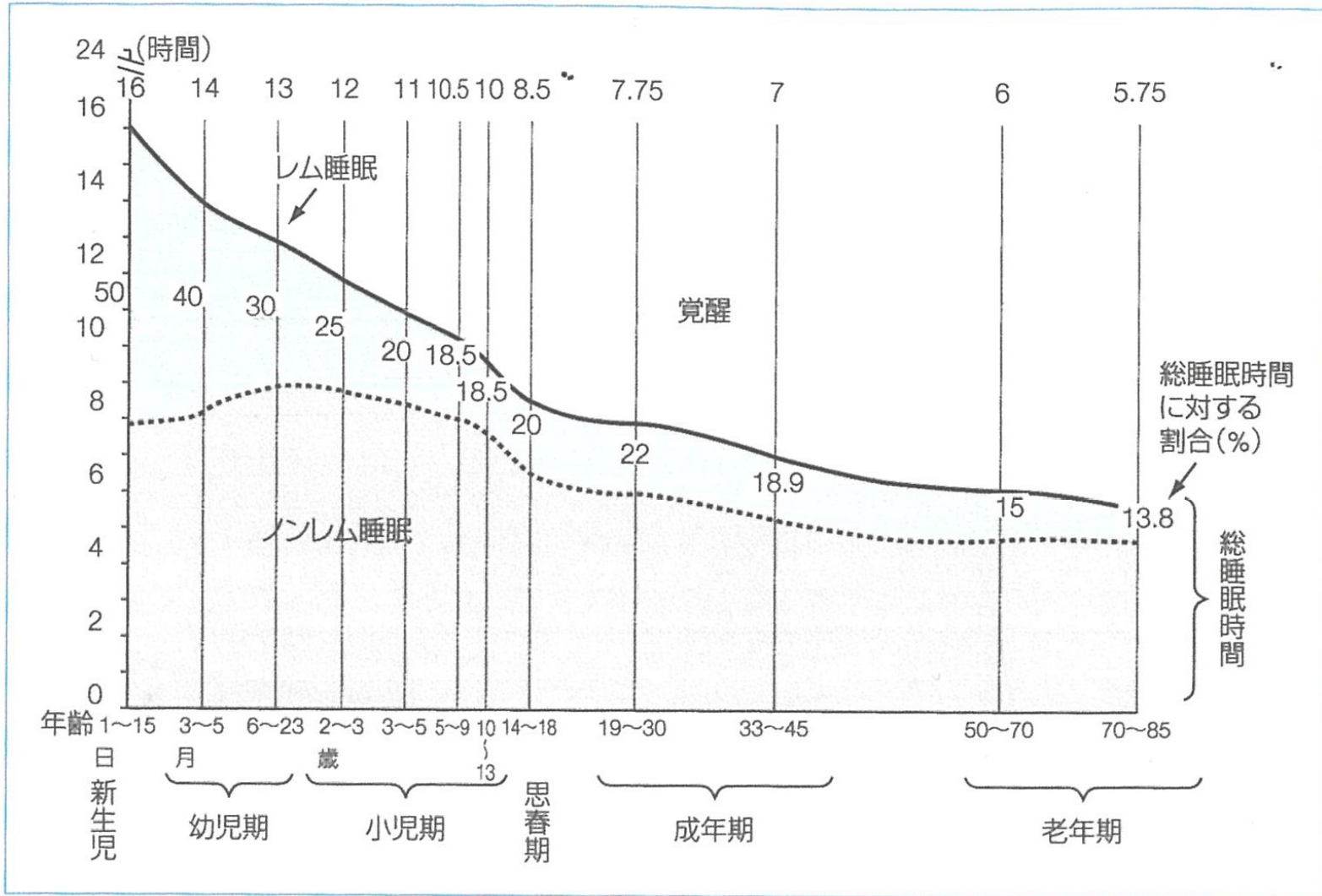


図 3-6 総睡眠時間、レム睡眠、ノンレム睡眠の加齢による変化

(Roffwarg HP, et al. 1966. Ontogenetic development of the human sleep-dream cycle. Science 152 : 604-19 より一部改変)

睡眠段階の確立後、睡眠段階の加齢変化/睡眠覚醒リズムの確立が進行

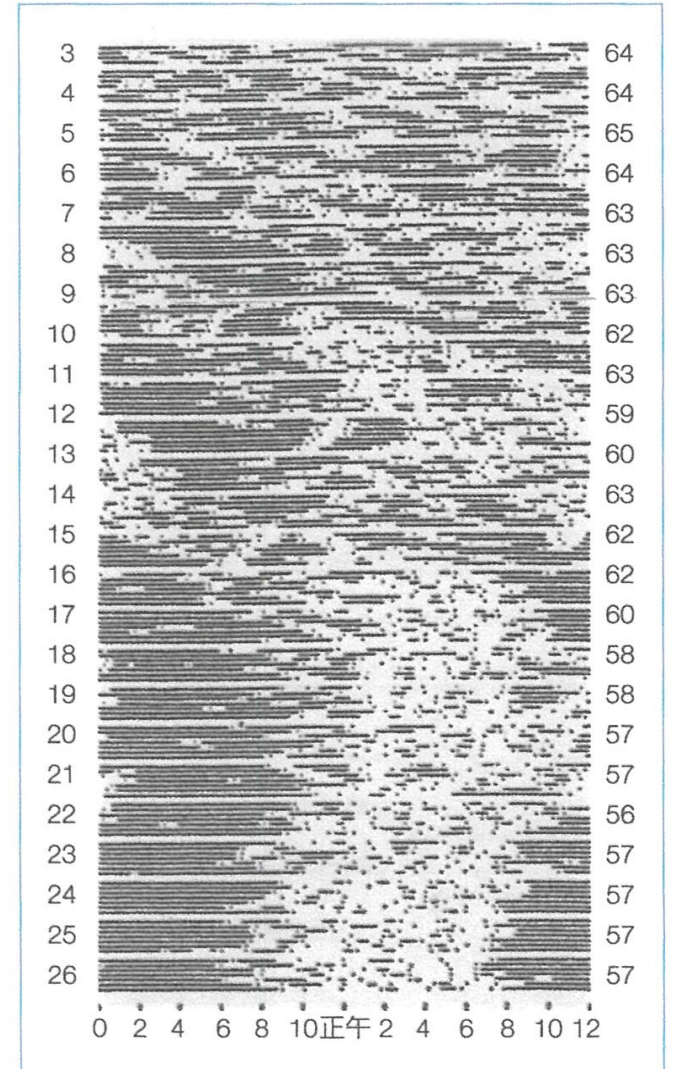


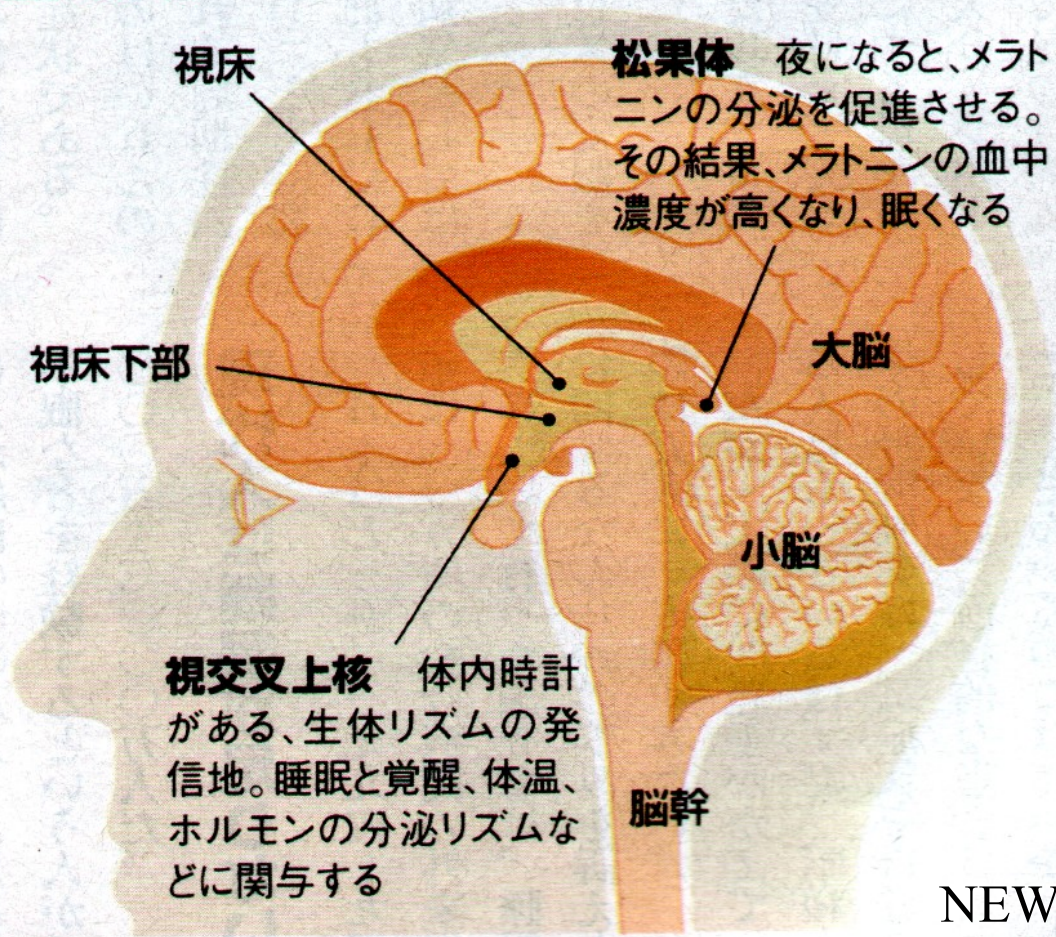
図 3-4 生直後から生後 26 週までの睡眠覚醒パターンの変化

左側の数字は出生後の週数、右側の数字は睡眠に費やしている時間のその週の平均の百分率。
(Kleitman N, et al. 1953. Sleep characteristics in infants. J Appl Physiol 6:269-82 より一部改変)

「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25^{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、^{目覚まし}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。

24時間10分



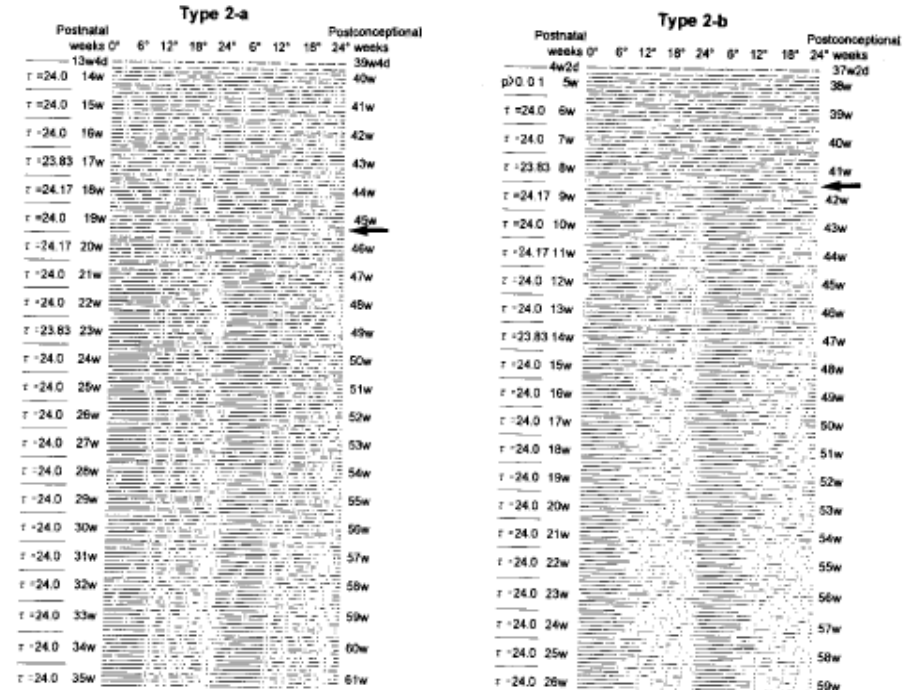
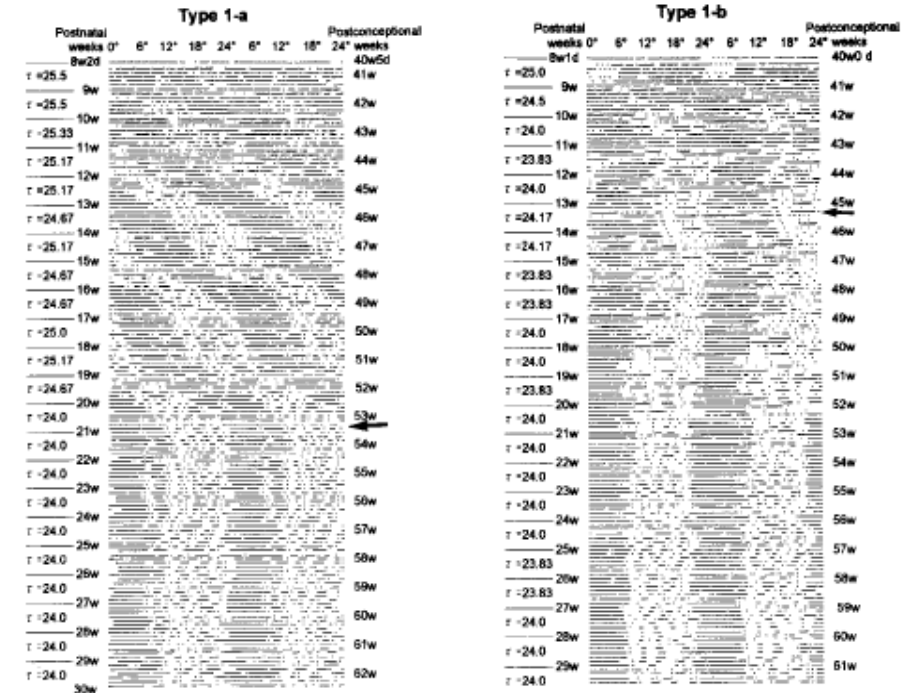
生体時計の性質

- 周期が24時間よりもやや長い。
- 朝の光(最低体温後の光)で周期が短くなって、地球の時刻と合う。
- 夜の光(最低体温前の光)には生体時計の周期を伸ばす働きがある。
- だから地球で暮らすには、朝日を浴びて、夜は暗くしておくことが大切。

Original article

Emerging and entraining patterns of the sleep–wake rhythm in preterm and term infants

Mieko Shimada^{a,*}, Kiyohisa Takahashi^b, Masaya Segawa^c, Makoto Higurashi^a,
Michikazu Samejim^d, Kentaro Horiuchi^d



Entraining type	Preterm infants	Term infants	Total
Type 1a: free run (+) → 24 h	3 (6.8%)	3 (7.5)	6 (7.1)
Type 1b: free run (±) → 24 h	7 (15.9)	5 (12.5)	12 (14.3)
Type 2a: ultradian rhythm → 24 h	27 (61.4)	25 (62.5)	52 (61.9)
Type 2b: irregular rhythm → 24 h	6 (13.6)	5 (12.5)	11 (13.1)
Free run (+) → not entrained	1 (2.3)	0 (0.0)	1 (1.2)
Already entrained when the record started	0 (0.0)	2 (5.0)	2 (2.4)
Total	44 (100.0)	40 (100.0)	84 (100.0)

- 必ずしもすべての児がフリーランを呈するわけではない。
- 昼夜の区別が明確になった時期の違いが
その後の発達に与える影響については知る限り検討されていない。

症例1:ナルコレプシータイプ1典型例



TOKYO BAY
MEDICAL CENTER

- 開業の先生より「睡眠障害」「アレルギー性鼻炎」として紹介された12歳女児。
• 「小学生の頃から眠気が強く、授業中にも、最近では食事中にも寝てしまう」。
• アレルギー性鼻炎治療を行い、中途覚醒は減少したものの、日中の眠気に改善はなく、ベイに紹介された。
• 初回受診時、身体所見、神経学的所見に異常は認めなかった。就学前から帰宅後すぐ寝てしまっていた。
• 初回受診時の生活は起床6時30分、朝食を摂り、7時30分には家を出て学校まで30分の徒歩通学。給食は完食、16時帰宅後すぐに寝る。19時夕食、その後携帯電話操作、宿題を行って22時就床。夜間の中途覚醒は1~2回。
• 授業中の眠気がひどいのは時間や科目に関係ない。華道部に所属し月1回活動しているが、花を生けている時に寝たことはない。
• 注目されると急に身体力が抜けることや興奮したあとに急に寝てしまったり、立っている時に突然倒れたことがある。
• 長い経過の過眠症状があり、カタプレキシーを思わせる症状(下線部)もあったこと、さらに睡眠時間は平日8時間30分と米国疾病管理予防センターが推奨する時間は確保されていることから、睡眠不足症候群よりはナルコレプシーを疑い、脳波検査を施行した。
• 脳波では覚醒確認後2分で入眠時レム睡眠を認めた(図1)。
- そこで秋田大学精神科学教室神林崇博士に依頼して髄液中のオレキシン®度測定を行ったところ、40pg/mL未満の異常低値であった。以上よりISCD-3に従い、患児をナルコレプシータイプ1と診断。
- 第一選択薬はモダフィニルだが、薬価の点からご家族と相談し、メチルフエニデート10 mg朝1回投与で治療を開始。午前中の眠気は消失したが、午後の眠気に変化はなく、12時の服用、さらには16時の服用も許可した。
- その後宿題、試験勉強を理由に就床時刻が23時近くになることが増えた。また3回服用では頭痛も生じるようになった。そこで服薬は睡眠時間を減らすことが目的ではないこと、本症であるからにはいっそう睡眠時間確保には真剣でなければならないことを繰り返し説明、現在では平日は2~3回服用(20~30 mg/日)、休日には服用しない日(drug holiday)も設け、就床時刻は22時から22時30分、起床時刻は6時30分と安定している。
- 治療薬を服用しつつ、睡眠時間を削ることも可能。本児含め、睡眠時間を削りたがる傾向のある患者の多くは、薬の管理と生活指導の重要性が今後ますます重要になる。

症例2:特発性過眠症疑いで投薬されていたてんかん例

- 通院先の睡眠医療専門施設が遠方であるため筆者の施設を初診した15歳男児。
- 小学校1年生以来の1~2週に1回の居眠り発作に対し、9歳時に施行した検査結果(MSLT 平均入眠潜時4分, 入眠時レム睡眠なし)に基づいて、特発性過眠症の診断がなされ、モダフィニル、ベタナミンが投与されていた。
- 初回受診時、身体所見、神経学的所見に異常は認めなかった。保育園の頃にも朝からうとうとすることがあり、現在も発作が生じると夜までボーッとしているとのことであった。夜から様子がおかしく、翌朝までもおかしかったこともこれまでに2回あったという。なお症状が2~3日持続したことはないとのことであった。中学入学後、朝からボーとし、昼ごろから眠くなることもあるという。
- 2回目外来受診前日には発作があり、発作の内容を詳細に聞きとることができた。7時の起床時に表情がなくなり、目が据わり、塾に向かう車中で意識は戻ったものの、昼まで眠り、その後塾に行き、塾から戻った際にも顔つきはいつもとは異なり、入浴後の22時過ぎから通常の様子に戻ったという。本人は朝のことは記憶になく、午後塾に行ったとき以降のことは覚えているとのことであった。
- 2回目の外来受診前日のエピソードは複雑部分発作の疑いが強いと考え、脳波を施行した。

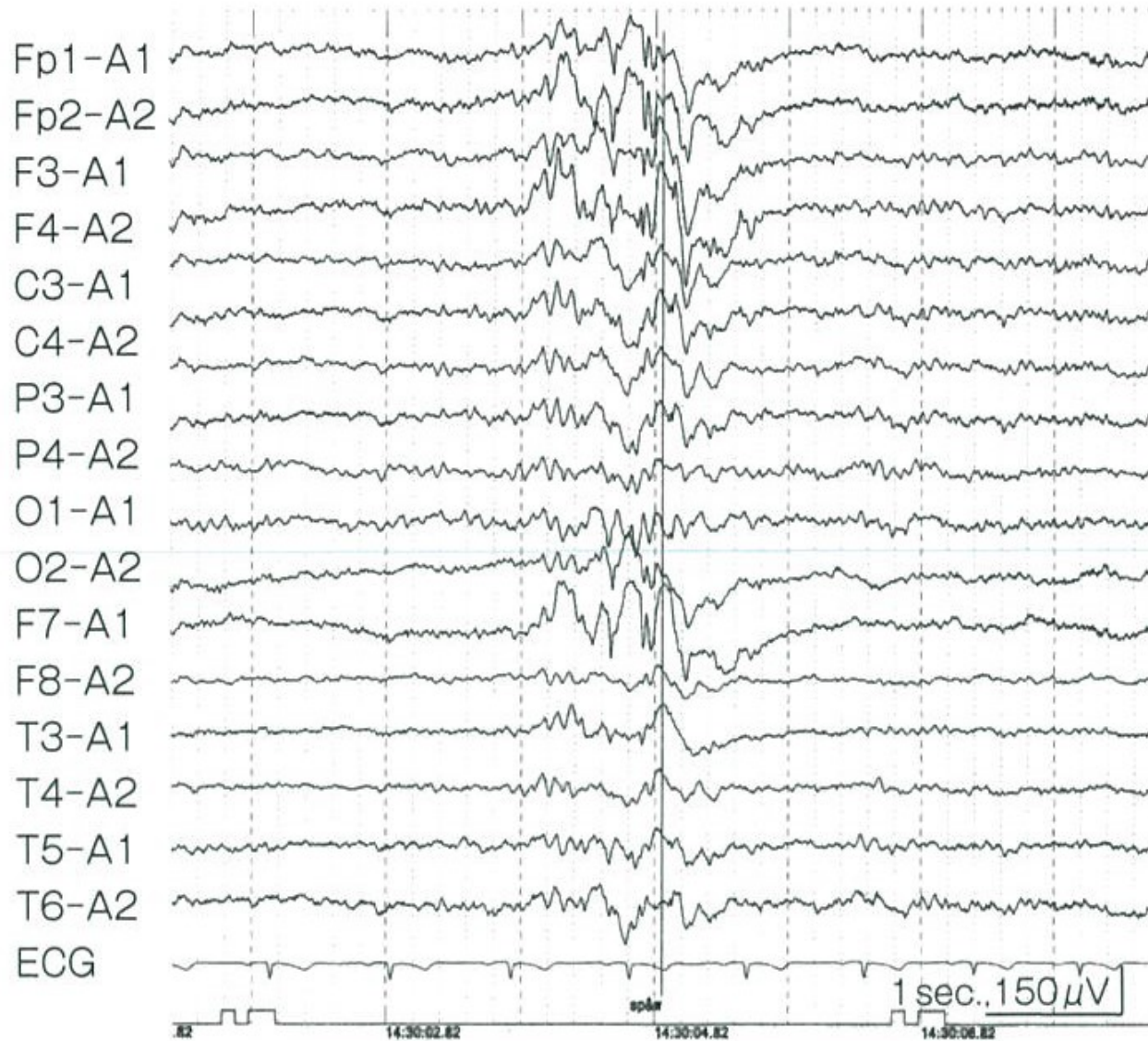


図2 症例3のてんかん性放電

α 波はほとんど認められないN1の記録。前頭部右側優位に棘徐波複合を認める。

症例2:特発性過眠症疑いで投薬されていたてんかん例

- 通院先の睡眠医療専門施設が遠方であるためご家族の選択で筆者の施設を初診した15歳男児。
- 小学校1年生以来の1~2週に1回の居眠り発作に対し、9歳時に施行した検査結果(MSLT 平均入眠潜時4分, 入眠時レム睡眠なし)に基づいて、特発性過眠症の診断がなされ、モダフィニル、ベタナミンが投与されていた。
- 初回受診時、身体所見、神経学的所見に異常は認めなかった。保育園の頃にも朝からうとうとすることがあり、現在も発作が生じると夜までボーッとしているとのことであった。夜から様子がおかしく、翌朝までもおかしかったこともこれまでに2回あったという。なお症状が2~3日持続したことはないとのことであった。中学入学後、朝からボーとし、昼ごろから眠くなることもあるという。
- 2回目の外来受診時には紹介状を持参していただいた。紹介状によると9歳10カ月時に睡眠ポリグラフイーおよびMSLTが施行され、睡眠呼吸障害は認めなかったものの、平均睡眠潜時は4分との記載があった。
- 2回目外来受診前日には発作があり、発作の内容を詳細に聞きとることができた。7時の起床時に表情がなくなり、目が据わり、塾に向かう車中で意識は戻ったものの、昼まで眠り、その後塾に行き、塾から戻った際にも顔つきはいつもとは異なり、入浴後の22時過ぎから通常の様子に戻ったという。本人は朝のことは記憶になく、午後塾に行ったとき以降のことは覚えているとのことであった。
- 2回目の外来受診前日のエピソードは複雑部分発作の疑いが強いと考え、脳波を施行した。
- カタブレキシーを思わせる症状もなく、複雑部分発作でこれまでの諸症状を一元的に説明できる可能性が高いと考え、バルプロ酸を開始したところ発作は認めなくなった。そこでモダフィニル、ベタナミンは中止、その後2年6カ月を経過しているが発作は認めていない。
- 症状を先入観なく解釈することの重要性をあらためて認識させられた。

症例3 :ナルコレプシー疑いで投薬されていた睡眠不足症候群例

- 某大学病院小児科からナルコレプシー疑いで紹介された14歳1カ月の男児。
- 幼稚園の頃からほかの園児が遊んでいるのに一人別室で寝ていることが時々あり、小学校5～6年時には担任から授業中の居眠りを注意されることがあり、さらに中学に入り授業中の居眠りの指摘が増え、成績も悪化、13歳4カ月時に前医を受診。
- 前医での聞き取りによると、起床6時、朝食中にも居眠りをし、塾からの帰宅は22時、就床0時ですぐに寝つき、休日は10時に親が起こして起床するとのことであった。髄液中オレキシン低下はないものの、日常生活に支障をきたす過眠があるため、モダフィニルを開始、2錠投与でも症状改善を認めないため筆者の施設に紹介された。
- 初回受診時、身体所見、神経学的所見に異常は認めなかった。その時期の生活は起床6時30分、朝食を摂り、7時30分には家を出て学校まで10分の徒歩通学。給食は完食、ほぼ連日17時30分までテニス部の活動があり、帰宅後はスマホでゲームをし、20時夕食、23時就床で寝つきはよく、中途覚醒もないとのことであった。カタブレキシーを思わせる症状には気づかれていなかった。
- 長い経過の過眠症状があるものの、カタブレキシーを思わせる症状はなく、また睡眠時間は平日7時間30分と米国疾病管理予防センターが推奨する時間(6～12歳で9～12時間、13～18歳は8～10時間)より短く、かつ休日の起床時刻の遅れもあり、睡眠不足症候群の除外が必要と考え、睡眠表の記載とさらなる睡眠時間確保を指示した。
- 1カ月後の外来では塾をやめて22時就床が可能となり、7時15分に起こすとすぐに起床できるようになっていた。また授業中の居眠りは減少、モダフィニルを直近1週間は自主的に1錠に減らしているとのことであった。さらに1カ月後の外来では、就床22時、起床7時15分、休日の起床時刻も7時30分になり、直近1カ月の授業中の居眠りは2回のみになっていた。また朝も起こさなくても自分から起きるようになったとのことであった。そこでモダフィニル服用は中止としたが、1カ月後の外来でも授業中の居眠りはなく、22時就床、7時15分起床となっていた。さらに9時間以上寝ていれば学校でも寝ないですむとの本人の発言もあった。ただし休日の起床時刻の多少の遅れはあるという。
- 以上より睡眠不足症候群と診断。その後塾も再開(週5回17～20時)したが、22時就床は維持でき、過眠症状は認めていない。
- 睡眠不足症候群に関する情報がいまだ十分に小児科医には広まっていないことをあらためて感じさせられた。

睡眠不足症候群の診断基準⁵⁾



- 基準A-Fが満たされなければならない。
- A 耐えがたい睡眠要求や日中に寝込んでしまうことが毎日ある。思春期前の小児では、眠気の結果として生じる行動異常の訴えがある。
- B 本人の生活履歴や親族の生活習慣によって確立された患者の睡眠時間、睡眠日誌またはアクチグラフ記録は、その年齢に期待される標準値よりも通常短い。
- C 短縮された睡眠パターンは、少なくとも3か月間、ほとんどの日に認められる。
- D 患者は目覚まし時計や他人に起こされることで睡眠時間を短くしてお週末や休暇中など、こうした手段を使わない時には、一般的にはより長く眠る。
- E 総睡眠時間を延長させると、眠気の症状が解消する。
- F 症状は、他の未治療の睡眠障害、薬物または物質の影響、その他の身体疾患、神経疾患、精神疾患ではよりよく説明できない。

睡眠不足症候群では、

- 正常な覚醒状態を維持するために必要な夜間の睡眠をとることができず眠気が生じる.
- 症状としては攻撃性の高まり, 注意や集中力, 意欲の低下, 疲労, 落ち着きのなさ, 協調不全, 倦怠, 食欲不振, 胃腸障害などが生じ, その結果さらに不安や抑うつが生じる場合もある.
- **患者自身は慢性の睡眠不足にあることを自覚していない.**

東京ベイ浦安市川医療センター睡眠外来開設後56ヶ月間(2012年8月～2017年3月)に本外来を受診した**20歳以下の初診患者**のプロフィールを診療録上で後方視的にInternational classification of sleep disorders ver. 3 (ICSD-3)に基づいて検討。



延べ受診患者2157名中**該当患者数は181名**で、この中で14名が**以前起立性調節障害(OD)の診断を受けていた**。

年齢分布;-5歳36名(男21名、女15名、以下21/15)、6-10歳27名(13/14)、11-15歳71名(42/29)、16-20歳47名(23/24)

診断;**過眠症64名**、リズム障害/不眠症が各28名、睡眠関連運動異常症(restless legs syndrome、律動性運動異常症等)15名。

- **最終診断が過眠症となった64名の内訳**

睡眠不足症候群56名(うち8名でODと既診断)、ナルコレプシー6名、周期性過眠症2名。

- **睡眠不足症候群56名の主訴**

「朝起きることができない」が35名、「昼間の眠気」12名、「授業中の居眠り」8名、朝の不快感が1名。

→ **睡眠不足症候群患者の62.5%の主訴が「朝起きることができない」。**

- **睡眠外来に紹介されたOD患者さん14名**

8名を睡眠不足症候群、5名をリズム障害、1名を不眠症と診断。

**「朝が弱い」→OD と考えがちですが、
治療への反応が悪いODの患者さんには**

睡眠不足症候群を含む、睡眠関連疾患の可能性も考えては？

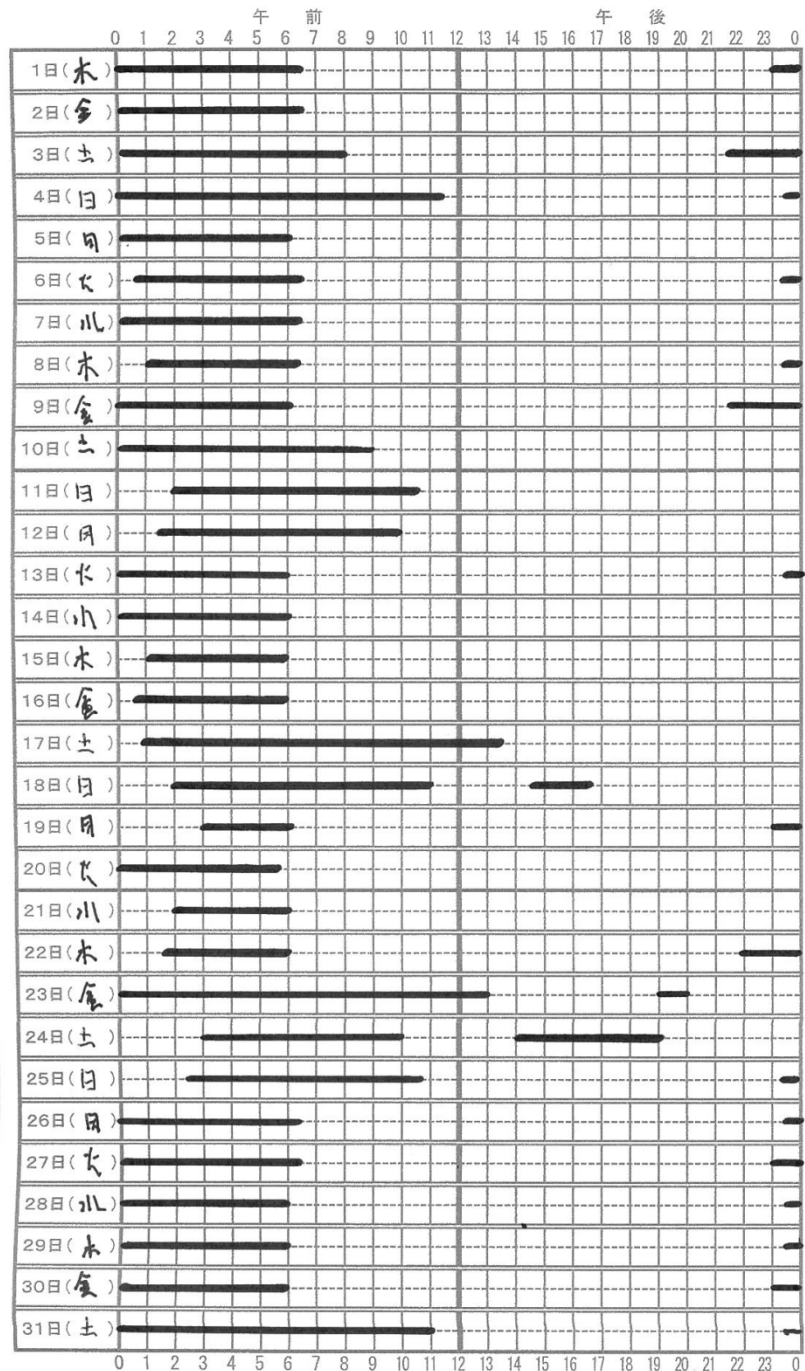
睡眠不足症候群患者56名について、 主訴たる諸症状出現前の睡眠時間を検討

年齢 (歳)	人数	平日の 就床時刻	平日の 起床時刻	週末の 就床時刻	週末の 起床時刻	平日の 睡眠時間	週末の 睡眠時間
9-15	33名	23:24	6:47	23:34	10:13	7.4	10.7
16-20	23名	00:25	6:32	0:06	10:02	6.1	9.9

休日の起床時刻の遅れが著明で、これによって睡眠不足を補っていたのであろう。
睡眠不足の増あるいは心身側の負荷への対応困難等で、この補填が十分でなくなると、
平日朝の起床困難、昼間の眠気、午前中の授業中の居眠りが生じてくるのでしょう。

日常診療で睡眠不足を察知する症状

→ 「休日の朝寝坊」「(午前中の) 授業中の居眠りの増加」「寝つきがよすぎる事」



メモ

祝日

テスト勉強

テスト

テスト

休んだ

早寝する!!

睡眠外来で診察させていただいている
 中学3年生の女子の2015年10月の睡眠
 日誌です。

黒線部分が眠った時間帯です。学校
 がある日は6時から6時半には起きるこ
 とができていますが、週末や祝日には
 ひどく朝寝坊になっています。社会的時
 差ボケと言えるでしょう。週末に至る前
 の平日5日間の睡眠時間が足りないこと
 が分かります。テスト前には「寝る間を
 惜しんで勉強」していることが分かります。
 テストには4-5時間睡眠で臨んで
 います。テスト中に眠気に襲われ、実力
 を発揮できなかったのではないかと心配
 です。

テスト後早寝をする、と決心し、連日0
 時前に寝つくようにしましたが、その週
 末にも11時まで寝てしまいました。土曜
 の期待起床時刻を8時とすると5日間で3
 時間足りなかったことになります。今後
 平日にはさらに $60 \times 3 / 5 = 24$ 分多く寝る
 必要がありそうです。

Social jet lag (社会的時差(ボケ))

- 時差ボケ(時差症)では時差のある地域への急激な移動で体調不良が起きますが、社会的時差は遅寝早起きで眠りを削った平日と、その寝不足分を取り返そうと朝寝坊になる休日との睡眠時間や寝ている時間帯の違いのことでこれが大きいと体調不良をもたらします。
- 就寝時刻と起床時刻との中間の時刻を計算して、その時刻の平日と休日との差を社会的時差と計算します。例えば平日は1時就寝6時起床なら中間の時刻は3時半です。そしてその方が休前日に1時に寝て、休日の起きる時刻が11時であったとしたら、中間の時刻は6時になり、その差は2時間半でこれがこの方の社会的時差になります。
- 社会的時差が2時間以上あると様々な問題点が心身に生じ、成績にも悪影響が及ぶようです。
- 大切なことは寝不足かな、と早めに感じる事、心配、と感じたらもうちょっと寝ようか、と気軽に対応して欲しいのです。
- 朝起きることが難しくなるくらいなら、授業中の居眠りもありと思います。ただ授業中の居眠りは根本解決にはなりません。あくまでどうしようもない時の逃げ道です。授業中に寝た後で、では普段からどうするかについて作戦を練ってください。
- ブルーライト(TV、ゲーム、PC、スマホ等)、塾、バイトが大敵。

睡眠不足症候群患者56名について、 主訴たる諸症状出現前の睡眠時間を検討

年齢 (歳)	人数	平日の 就床時刻	平日の 起床時刻	週末の 就床時刻	週末の 起床時刻	平日の 睡眠時間	週末の 睡眠時間
9-15	33名	23:24	6:47	23:34	10:13	7.4	10.7
16-20	23名	00:25	6:32	0:06	10:02	6.1	9.9

休日の起床時刻の遅れが著明で、これによって睡眠不足を補っていたのであろう。睡眠不足の増あるいは心身側の負荷への対応困難等で、この補填が十分でなくなると、平日朝の起床困難、昼間の眠気、午前中の授業中の居眠りが生じてくるのでしょう。

日常診療で睡眠不足を察知する症状

→ 「休日の朝寝坊」「(午前中の) 授業中の居眠りの増加」「寝つきがよすぎる事」

SJLは

9-15歳では平日の中間時刻3時06分、週末の中間時刻4時53分で、1時間47分

16-20歳では、3時29分と5時04分で1時間35分

Pupils with negative social jetlag in Japan are hypothesised to constitute a discrete population

Medical Hypotheses 144 (2020) 110249

きっかけは少年野球で中1なのにレギュラーになった男の子。
 主訴は授業中の眠気。
 毎日21時までの練習に加え、毎週末は5時起きで遠征。
 寝なきゃダメとはわかってもしました。
 野球と勉強どっちとるのと聞いたら、答えは野球。
 じゃ、授業中寝なさい、と神山。





Table 2
 SJL category distributions in each school type.

	SJL-I (< 0 h) (range; -4.5 to -0.25)	SJL-II (0-1 h) (reference)	SJL-III (1-2 h)	SJL-IV (2 h = <) (range; 2-4.5)
Total (M/F)	114 (76/38)	1,194 (659/535)	1,078 (469/609)	336 (163/173)
2,722 (1,367/1,355)	4.2%	43.9%	39.6%	12.3%
ES	36 (25/11)	491 (270/221)	368 (123/245)	61 (23/38)
956 (441/515)	3.8%	51.4%	38.5%	6.4%
JHS	53 (38/15)	422 (221/201)	437 (216/221)	137 (66/71)
1,049 (541/508)	5.1%	40.2%	41.7%	13.1%
HS	25 (13/12)	281 (168/113)	273 (130/143)	138 (74/64)
717 (385/332)	3.5%	39.2%	38.1%	19.2%

平日よりも週末に遅寝遅起きのSJL-III, SJL-IVは運動は少なく、休日のスクリーン時間が長く、睡眠時間も長かった。
 休日に早起きのSJL-IIは男子が多く、課外活動が多く、運動が多く、休日のスクリーン時間が短く、睡眠時間が短かった。
 少なくとも日本のSJL-IIは特異な一群を形成している可能性がある。

A Longitudinal Study of Subjective Daytime Sleepiness Changes in Elementary School Children Following a Temporary School Closure Due to COVID-19

Citation: Komada, Y.; Ishibashi, Y.; Hagiwara, S.; Kobori, M.; Shimura, A. A Longitudinal Study of Subjective Daytime Sleepiness Changes in Elementary School Children Following a Temporary School Closure Due to COVID-19. *Children* 2021, 8, 183. <https://doi.org/10.3390/children8030183>

Yoko Komada ^{1,*} , Yoshiki Ishibashi ², Shunta Hagiwara ³, Mariko Kobori ⁴ and Akiyoshi Shimura ⁵ 

	June 2019 ^a		January 2020 ^b		June 2020 ^c		<i>p</i> Value ¹	<i>Post Hoc</i> ²
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
Bedtime on weekdays	21:28	0:53	<u>21:37</u>	0:52	<u>21:43</u>	0:57	<0.0001	a < b < c **
Bedtime on weekends	21:52	1:06	<u>21:58</u>	1:05	<u>22:04</u>	1:03	<0.0001	a < b,c **
Wake-up time on weekdays	6:37	0:34	<u>6:47</u>	0:33	<u>7:00</u>	1:01	<0.0001	a < b < c **
Wake-up time on weekends	7:25	1:21	<u>7:37</u>	1:15	<u>7:37</u>	1:22	<0.001	a < b,c **
Total sleep time on weekdays	9:09	0:51	9:10	0:52	<u>9:16</u>	1:04	0.02	a,b < c *
Total sleep time on weekends	9:35	1:18	9:40	1:15	9:32	1:20	0.11	
Midsleep on weekdays	2:03	0:36	2:12	0:35	2:22	0:50	<0.001	a < b < c **
Midsleep on weekends	2:38	1:02	2:47	0:59	2:51	1:01	<0.001	a < b,c **
Social jetlag (relative value)	0:35	0:45	0:36	0:45	<u>0:29</u>	0:47	0.01	c < a *, c < b **
Social jetlag (absolute value)	0:43	0:37	0:44	0:37	0:41	0:38	0.27	
PDSS score ³	9.6	6.2	10.5	6.2	<u>8.9</u>	6.3	<0.001	c < a < b **
At-home study times on weekdays (min)	42.2	51.9	46.0	55.4	100.8	107.3	<0.0001	a,b < c **
At-home study times on weekends (min)	52.1	87.5	62.1	95.4	90.0	114.6	<0.0001	a,b < c **; a < b *
Screen-viewing on weekdays (min)	94.9	95.7	99.1	88.1	161.2	162.8	<0.0001	a,b < c **
Screen-viewing on weekends (min)	143.5	161.5	154.6	147.5	198.1	208.4	<0.0001	a,b < c **

¹ Results of repeated analysis of variance (ANOVA); ² Results of Bonferroni-Dunn, ^a: June 2019, ^b: January 2020, ^c: June 2020, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$; ³ PDSS: Pediatric Daytime Sleepiness Scale.

コロナ前 (June 2019) に比べて、コロナ後 (Jan 2020, June 2020) には赤線のように就寝時刻が遅れ、起床時刻が遅れたが、June 2020 には紫線のように平日の睡眠時間が増え、社会的時差は短縮し、眠気も減少している。

lockdown, during which public life came to a standstill and many people experienced increased flexibility regarding social schedules, led to improved individual sleep-wake timing and overall more sleep. At the same time, however, many people suffered from a decrease in sleep quality in this burdening and exceptional situation. Potential strategies to mitigate the adverse effects of the lockdown on sleep quality may include exposure to natural daylight and exercise.

SUPPLEMENTAL INFORMATION

Supplemental Information contains one figure, one table, and experimental procedures, all of which can be found with this article online at <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.06.021>.

REFERENCES

- Wittmann, M., Dinich, J., Merrow, M., and Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: misalignment of biological and social time. *Chronobiol. Int.* 23, 497–509.
- Wong, P.M., Hasler, B.P., Kamarck, T.W., Muldoon, M.F., and Manuck, S.B. (2015). Social jetlag, chronotype, and cardiometabolic risk. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 100, 4612–4620.
- Levandovski, R., Dantas, G., Fernandes, L.C., Caumo, W., Torres, I., Roenneberg, T., Hidalgo, M.P.L., and Allebrandt, K.V. (2011). Depression scores associate with chronotype and social jetlag in a rural population. *Chronobiol. Int.* 28, 771–778.
- Depner, C.M., Melanson, E.L., Eckel, R.H., Snell-Bergeon, J.K., Perreault, L., Bergman, B.C., Higgins, J.A., Guerin, M.K., Stothard, E.R., Morton, S.J., et al. (2019). Ad libitum weekend recovery sleep fails to prevent metabolic dysregulation during a repeating pattern of insufficient sleep and weekend recovery sleep. *Curr. Biol.* 29, 957–967.e4.
- Ghobbi, N., Plitz, L.K., Winnebeck, E.C., Vetter, C., Zerbin, G., Lennsen, D., Frigetto, G., Salamanc, M., Costa, R., Montagnese, S., and Roenneberg, T. (2019). The μ MCTQ: an ultra-short version of the Munich ChronoType Questionnaire. *J. Biol. Rhythms* 35, 98–110.
- Blume, C., Schmidt, M., and Cajochen, C. (2020). Sleep and social jetlag during COVID-19. *Open Science Framework*, <http://doi.org/10.17605/osf.io/mhsw8>.
- Roepke, S.E., and Duffy, J.F. (2010). Differential impact of chronotype on weekday and weekend sleep timing and duration. *Nat. Sci. Sleep* 2(10), 213–220.
- Raman, S., and Coogan, A.N. (2020). A cross-sectional study of the associations between chronotype, social jetlag and subjective sleep quality in healthy adults. *Clocks Sleep* 2, 1–6.
- de Quervain, D., Aerni, A., Armini, E., Bertz, D., Coyne, D., Gerhards, C., Fehrmann, B., Freytag, V., Papassotiropoulos, A., and Schickel, N. et al. (2020). The Swiss Corona Stress Study. *Open Science Framework*, <https://doi.org/10.31219/osf.io/jqv6a>.

¹Centre for Chronobiology, Psychiatric Hospital of the University of Basel, Wilhelm-Klein-Str. 27, CH-4002 Basel, Switzerland.
²Transfaculty Research Platform Molecular and Cognitive Neurosciences, University of Basel, Birmannsgasse 8, CH-4055 Basel, Switzerland.
^{*}E-mail: christine.blume@upk.ch

Correspondence
Sleep in university students prior to and during COVID-19 Stay-at-Home orders

Kenneth P. Wright Jr.^{1,*}, Sabrina K. Linton¹, Dana Withrow¹, Leandro Casiraghi², Shannon M. Lanza¹, Horacio de la Iglesia², Celine Vetter³, and Christopher M. Depner¹

Sleep health has multiple dimensions including duration, regularity, timing, and quality [1–4]. The Coronavirus 2019 (COVID-19) outbreak led to Stay-at-Home orders and Social Distancing Requirements in countries throughout the world to limit the spread of COVID-19. We investigated sleep behaviors prior to and during Stay-at-Home orders in 139 university students (aged 22.2 ± 1.7 years old [\pm SD]) while respectively taking the same classes in-person and remotely. During Stay-at-Home, nightly time in bed devoted to sleep (TIB, a proxy for sleep duration with regard to public health recommendations [5]) increased by ~30 min during weekdays and by ~24 mins on weekends and regularity of sleep timing improved by ~12 min. Sleep timing became later by ~50 min during weekdays and ~25 min on weekends, and thus the difference between weekend and weekday sleep timing decreased — hence reducing the amount of social jetlag [6,7]. Further, we find individual differences in the change of TIB devoted to sleep such that students with shorter TIB at baseline before the first COVID-19 cases emerged locally had larger increases in weekday and weekend TIB during Stay-at-Home. The percentage of participants that reported 7 h or more sleep per night, the minimum recommended sleep duration for adults to maintain health [5] — including immune health — increased from 84% to 92% for weekdays during Stay-at-Home versus baseline. Understanding the factors underlying such changes in sleep health behaviors could help inform public health recommendations with the goal of improving sleep health during and

following the Stay-at-Home orders of the COVID-19 pandemic.

The COVID-19 pandemic has led to unprecedented changes in human behavior worldwide. We conducted an observational study to investigate changes in multiple dimensions of sleep health behaviors during the COVID-19 pandemic by comparing baseline sleep log data collected from January 29 to February 4, 2020 (before the COVID-19 outbreak spread across North America), to sleep log data collected in the same university students from April 22 to April 29, 2020, when the Stay-at-Home/Safer-at-Home order was in effect. We used daily sleep logs to assess bedtimes and waketimes across each study week. Classes at the University of Colorado Boulder officially switched from in-person teaching to remote learning on March 16, 2020. Thirteen participants subsequently moved out of the local Mountain Time Zone (7 moved one time zone west, 5 moved one time zone east, and one moved two time zones east). Because students continued remote learning with classes scheduled according to Mountain Time, the sleep logs for all participants were analyzed according to Mountain Time. Institutional review board approval was obtained.

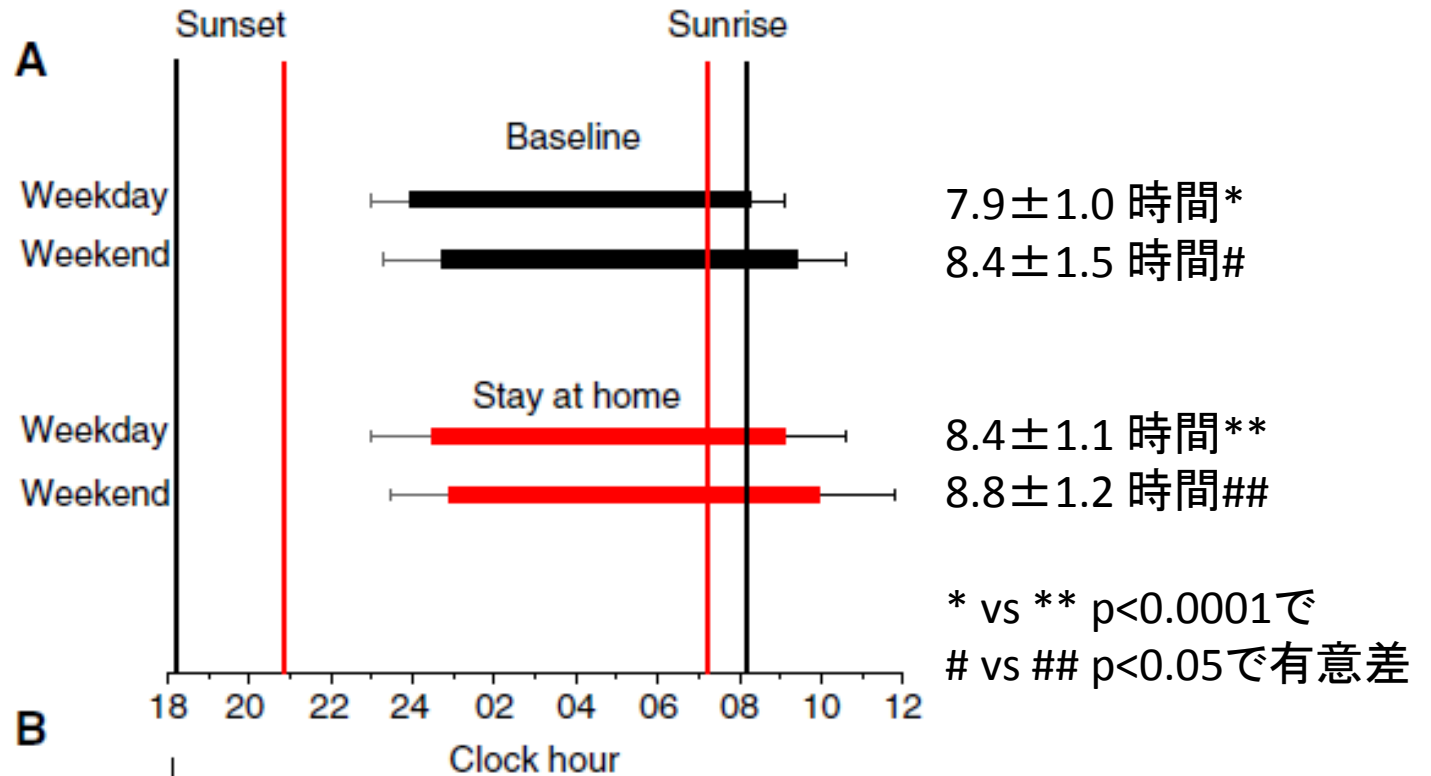
Outcomes included daily, weekday, and weekend TIB devoted to sleep, bedtimes, waketimes, and sleep midpoints — middle of the reported sleep opportunity — and regularity of sleep timing. Regularity was quantified by the standard deviations of bedtimes, sleep midpoint times and waketimes of each individual with lower scores indicating more regular sleep schedules. We also computed social jetlag — the difference between sleep midpoint on weekends versus weekdays [6] — and the percentage of individuals reporting ≥ 7 h sleep per night.

Three dimensions of sleep health behaviors significantly changed during Stay-at-Home (Table S1, in Supplemental Information, published with this article online): (i) TIB devoted to sleep increased on weekdays (Baseline = 7.9 ± 1.0 h, Stay-at-Home = 8.4 ± 1.1 h, $p < 0.0001$) and weekends (8.4 ± 1.5 h, 8.8 ± 1.2 h, $p < 0.05$) during Stay-at-Home (Figure 1 panel A) — in fact, TIB increased every day of the week ($p < 0.05$) except for Saturday ($p = 0.29$; see Supplemental Information), and more participants reported the recommended 7 h TIB [5] on

Classes at the University of Colorado

139 university students (aged 22.2 ± 1.7 years old [\pm SD])

January 29 to February 4, 2020 (before the COVID-19 outbreak spread across North America), April 22 to April 29, 2020, when the Stay-at-Home/Safer-at-Home order was in effect.



本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

幼児の基本的な生活習慣 1935-36年と2003年との比較

(谷田貝公昭、高橋弥生)

	山下俊郎	谷田貝&高橋
時期	1935-1936	2003
対象年齢	6ヶ月～8歳	6ヶ月～9歳
人数	562名	1059名
就寝時刻のピーク		
もっとも遅い就床時刻		
昼寝の終止		
総睡眠時間(夜間) 1歳台		
総睡眠時間(夜間) 2歳台		
総睡眠時間(夜間) 3歳台		
総睡眠時間(夜間) 4歳台		
総睡眠時間(夜間) 5歳台		
総睡眠時間(夜間) 6歳台		

幼児の基本的な生活習慣

1935-36年と2003年との比較

(谷田貝公昭、高橋弥生)

		山下俊郎	谷田貝&高橋
時期		1935-1936	2003
対象年齢		6ヶ月～8歳	6ヶ月～9歳
人数		562名	1059名
就寝時刻のピーク		19:00～19:59	21:00～21:59
もっとも遅い就寝時刻		22:00～22:59	2:00～2:59
昼寝の終止		3歳6ヶ月	6歳
総睡眠時間(夜間)	1歳台	12:19(10:53)	12:06(10:20)
総睡眠時間(夜間)	2歳台	11:40(10:55)	11:05(9:41)
総睡眠時間(夜間)	3歳台	11:18(10:58)	11:03(9:41)
総睡眠時間(夜間)	4歳台	10:55(10:52)	10:45(9:42)
総睡眠時間(夜間)	5歳台	10:55(10:54)	10:19(9:44)
総睡眠時間(夜間)	6歳台	10.49(10:49)	10:11(9:45)

幼児の基本的な生活習慣

1935-36年と2003年との比較

(谷田貝公昭、高橋弥生)

	山下俊郎	谷田貝&高橋
時期	1935-1936	2003
対象年齢	6ヶ月～8歳	6ヶ月～9歳
人数	562名	1059名
就寝時刻のピーク	19:00～19:59	21:00～21:59
もっとも遅い就寝時刻	22:00～22:59	2:00～2:59
昼寝の終止	3歳6ヶ月	6歳
総睡眠時間(夜間) 1歳台	12:19(10:53)	12:06(10:20)
総睡眠時間(夜間) 2歳台	11:40(10:55)	11:05(9:41)
総睡眠時間(夜間) 3歳台	11:18(10:58)	11:03(9:41)
総睡眠時間(夜間) 4歳台	10:55(10:52)	10:45(9:42)
総睡眠時間(夜間) 5歳台	10:55(10:54)	10:19(9:44)
総睡眠時間(夜間) 6歳台	10:49(10:49)	10:11(9:45)

70年前に比し総睡眠時間は最長で38分短い、夜間睡眠時間は1時間以上短い。

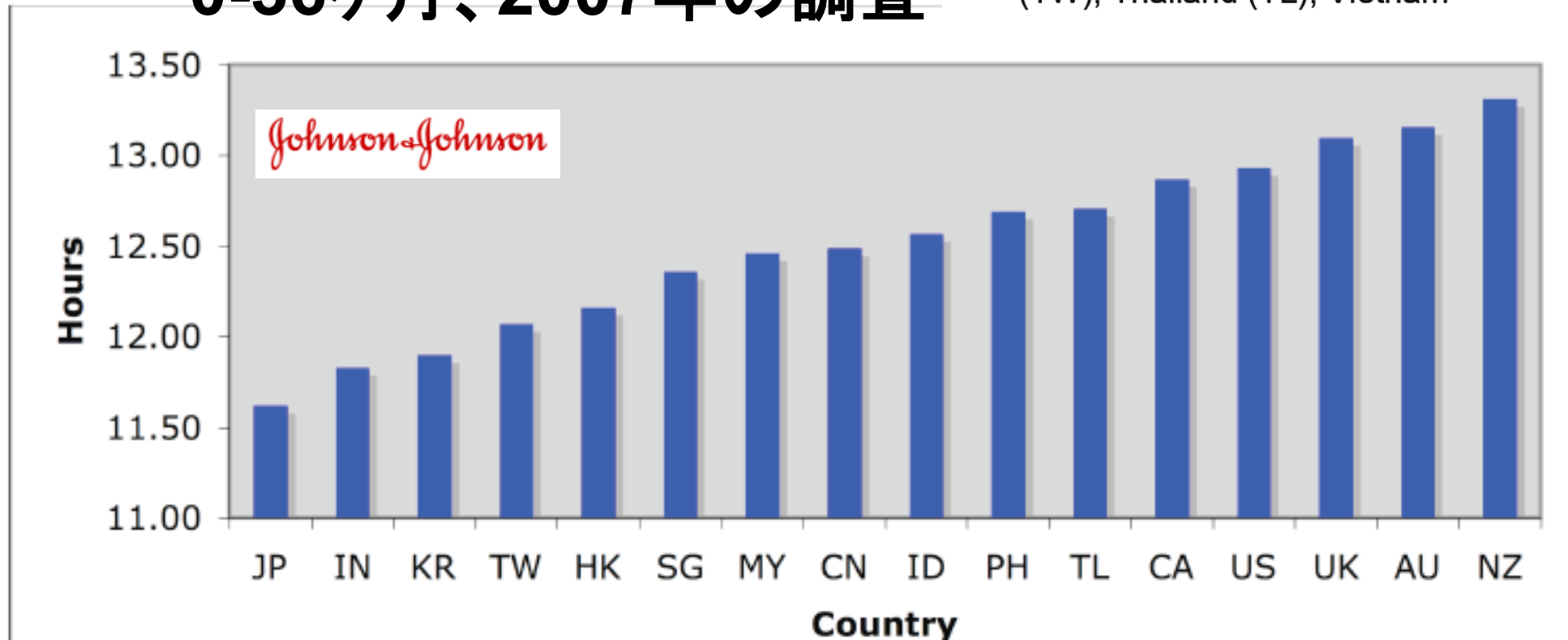
最近では夜間の睡眠時間不足を昼寝で補っている！？

Total sleep time

Nighttime sleep + daytime sleep

- Predominantly Caucasian = 7960
 - United States (US), Canada (CA), United Kingdom (UK), Australia (AU), New Zealand (NZ)
- Predominantly Asian = 20,327
 - China (CN), Hong Kong (HK), India (IN), Indonesia (ID), Japan (JP), Korea (KR), Malaysia (MY), Philippines (PH), Taiwan (TW), Thailand (TL), Vietnam

0-36ヶ月、2007年の調査



調査参加17か国中、日本の赤ちゃんの睡眠時間が最も少なかった。



日本の赤ちゃんの睡眠時間は短い但其の原因は昼寝の短さ！？

日本よりも長い昼寝をとっても、日本よりも早寝の国がある。

世界17の国と地域での、昼寝の長さ、昼寝+夜の眠りの長さ、就床時刻

	Nap duration	Total sleep duration (nap + night sleep)	Sleep onset time
Australia	2.99	13.16	19:43
Canada	2.90	12.87	20:44
China	3.00	12.49	20:57
Hong Kong	3.14	12.16	22:17
Indonesia	3.36	12.57	20:27
India	3.41	11.83	22:11
Japan	2.19	11.62	21:17
Korea	2.49	11.90	22:06
Malaysia	3.27	12.46	21:47
New Zealand	2.70	13.31	19:28
Philippine	3.53	12.69	20:51
Singapore	3.11	12.36	21:38
Thai	2.81	12.71	20:53
Taiwan	3.34	12.07	22:09
UK	2.61	13.10	19:55
USA	3.18	12.93	20:52
Vietnam	3.67	12.99	21:44

- ・日本よりも昼寝を多くしている国であっても、日本よりも就床時刻が早い国が

3歳未満(オーストラリア、カナダ、中国、インドネシア、ニュージーランド、フィリピン、タイ、米国、英国)、であっても(Mindelら、2010)、

3-6歳(タイ、米国)であっても(Mindelら、2013)

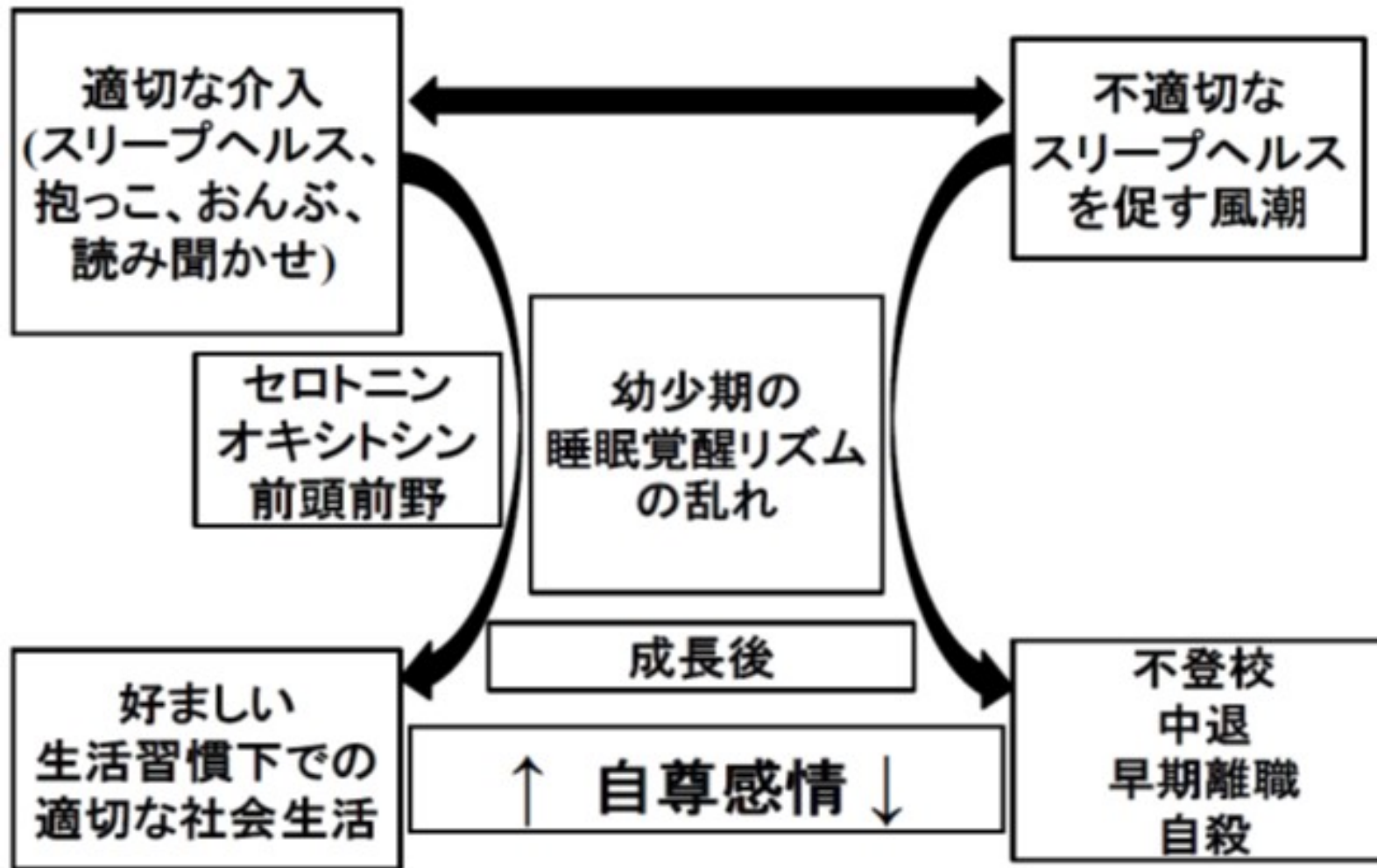
存在する。

- ・日本の4歳児で昼寝の長さと言間の睡眠時間との関係を見ても有意な差を見出さず、「保育園児の就寝時刻の遅さは昼寝のせいだけではない可能性を示唆している」とする報告もある(三星ら2012)。

- ・日本における乳幼児の夜間の睡眠環境への配慮が充分でない可能性を指摘したい。

本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ



ただしこれはあくまで仮説で、
いまだ実証はされていません。

To cite: Pennestri M-H, Laganière C, Bouvette-Turcot A-A, et al. Uninterrupted Infant Sleep, Development, and Maternal Mood. *Pediatrics*. 2018;142(6):e20174330

RESULTS: Using a definition of either 6 or 8 hours of uninterrupted sleep, we found that 27.9% to 57.0% of 6- and 12-month-old infants did not sleep through the night. Linear regressions revealed no significant associations between sleeping through the night and concurrent or later mental development, psychomotor development, or maternal mood ($P > .05$). However, sleeping through the night was associated with a much lower rate of breastfeeding ($P < .0001$).

CONCLUSIONS: Considering that high proportions of infants did not sleep through the night and that no associations were found between uninterrupted sleep, mental or psychomotor development, and maternal mood, expectations for early sleep consolidation could be moderated.

- ・6-8時間中途覚醒なしで眠ることのない6-12か月児が27.9-57.0%存在。
- ・中途覚醒は母乳栄養とは関連したが、知的発達、精神運動発達、母親の気分との関連はない。
- ・中途覚醒なしで眠ることをあまり期待しすぎないで。

問題点	評価	発表年	筆頭著者
3ヶ月児の短睡眠	2歳児の認知機能低下と関連	2018	Smithsonら
生後半年間の睡眠指標	42か月時の自己制御得点に 有意な関連なし 。 生後半年間に夜間の睡眠時間が短く覚醒回数が多い方が、良好な制御。	2016	中川と鋤柄
10カ月児の「遅寝群」	24カ月までの粗大/微細運動、視覚受容、表出言語の発達の伸びが低い	2016	奥村ら
6及び12ヶ月児の夜間の連続睡眠	3歳時点での認知機能、運動発達、と 関連なし	2018	Pennestri ら
6-12ヶ月の重篤で慢性の睡眠課題	5歳時のADHDと関連	2002	Thunström, M
12ヶ月児の夜間覚醒	1年後の自閉症スペクトラム症の初期症状数と関連	2018	Nguyenra
2歳児の覚醒時刻が不規則、朝寝坊	8歳児の攻撃的行動と関連	2015	Kobayashiら
2歳児で就床が不規則あるいは遅いこと	8歳児の注意欠陥、攻撃性と関連	2015	Kobayashiら
3歳児の遅寝遅起き短睡眠時間	中1の生活の質(5拓)低下	2008	Wangら
3歳児の早寝/遅寝	9-10歳時の早寝/遅寝	2003	関根
41ヶ月以前の夜間睡眠時間が短いこと	6歳時の外面的課題(多動、衝動性、認知機能低下)のリスク	2007	Touchette ら
3-4歳児の入眠困難早朝覚醒悪夢	7歳時の不安障害、行為障害、多動	2004	Gregory ら
4歳児の悪夢、睡眠時遊行症	思春期中期の行動感情課題と関連	2002	Gregory & O'Connor
ある時点のみ			
2-11ヶ月児の中途覚醒2回	認知機能良好と関連	2018	Sunら
3-13ヶ月のブラジルの児	睡眠指標と発達に 関連見出せず	2015	Mindell & Lee
6-18ヶ月児117名	夜更かしと睡眠時間の短さが内面的課題(不安、うつ分離不安等)と関連したが、 中途覚醒多さと社会感情面の問題とは関連なし 。	2017	Mindellら
10ヶ月時の中途覚醒の多さ	発達指標内容により、 関連の有無に違い 。	2005	Scher
12ヶ月児52名の睡眠効率良	認知・運動機能良好と関連	2012	Gibsonら

本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- **読み聞かせ**
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

親子の読み聞かせは 「心の脳」に働きかける



「ダメ」がわかって、
やる気になる子に育てよう



泰羅雅登

東京医科歯科大学大学院

医歯学総合研究科

認知神経生物学分野 元教授

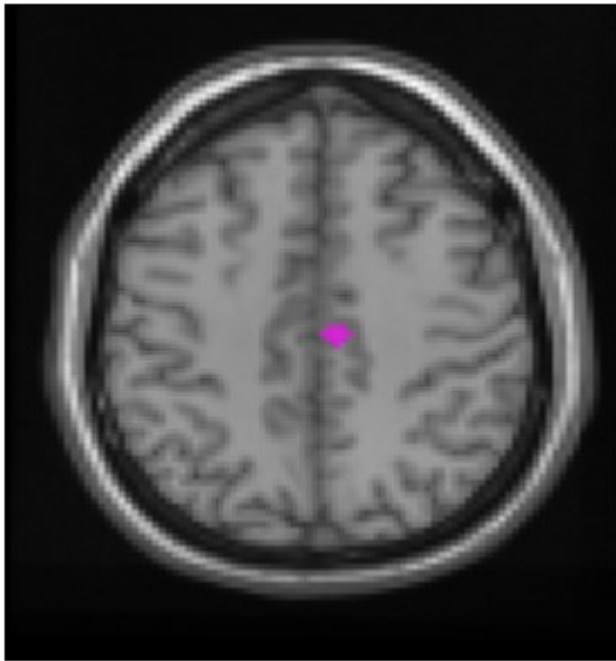
享年63歳、2017(平成29)年7月8日永眠。

子供の脳活動



Brain activity of the child.

お母さんの読み聞かせを
聞いているときの反応

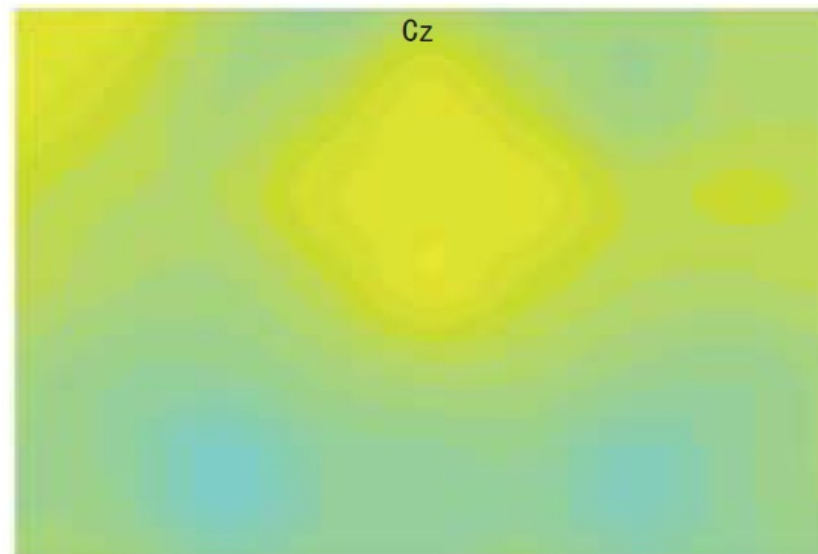


辺縁系に活動
感情・情動
に関わる脳
心の脳に活動

お母さんはどう？



前頭前野が活発に



音読



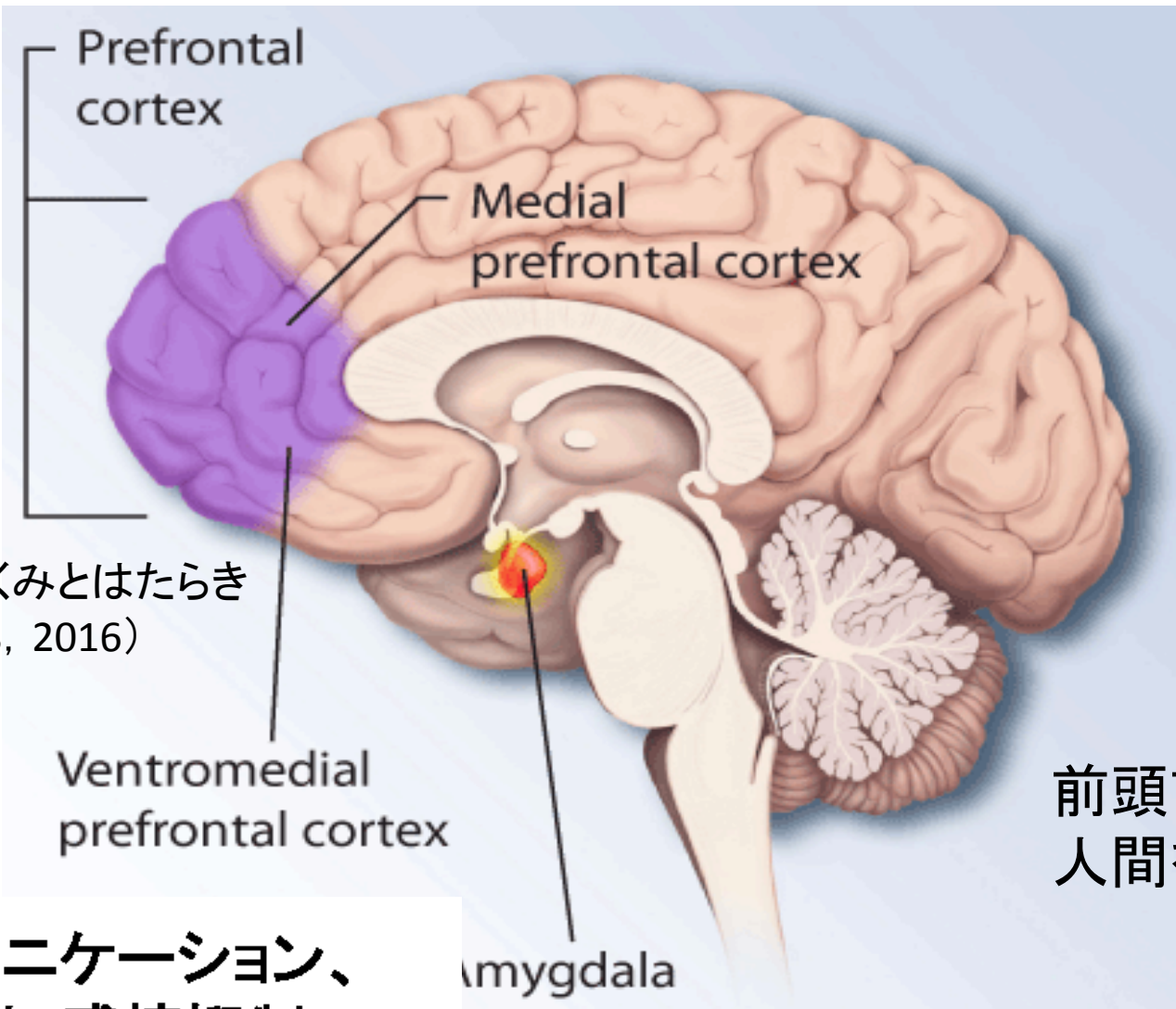
読み聞かせ

読み聞かせは

- お子さんの心に届く。
- 入眠儀式として有用。
- また読み手の前頭前野の働きを高めるうえでも大切。

前頭前野の場所と働き

- 外側部
行動の認知・実行制御
- 内側部
心の理論・社会行動
- 腹側(眼窩)
行動の情動・動機づけ



渡邊正孝 前頭連合野のしくみとはたらき
高次脳機能研究36(1):1-8, 2016)

意思決定、コミュニケーション、
思考、意欲、行動・感情抑制、
注意の集中・分散、
記憶コントロール。

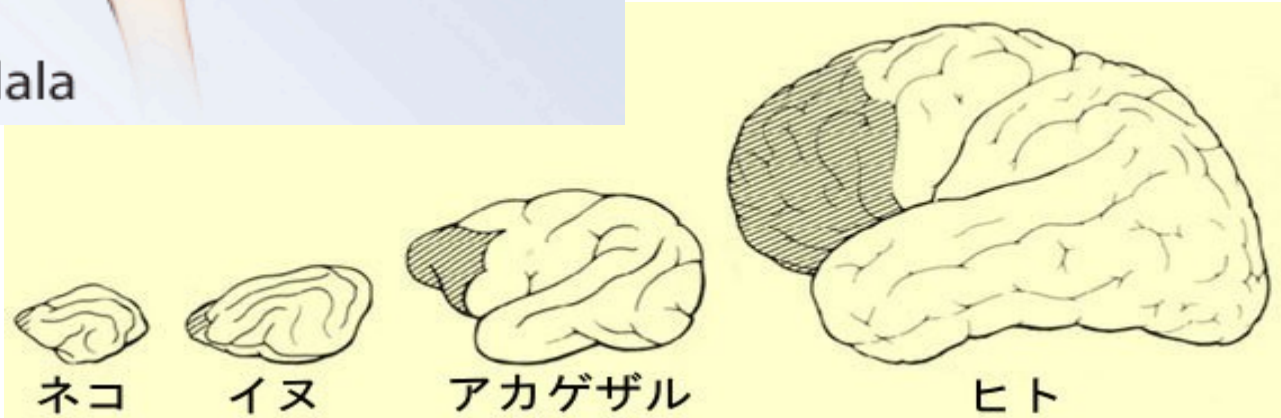


1848年の
事故後も

ゲージは正常な記憶、言語、運動能力を保っていたが、彼の人格は大きく変化した。

彼は以前には見られなかったような怒りっぽく、気分屋で、短気な性格になり、彼の友人はすっかり変わってしまった彼を"もはやゲージで

前頭前野がない。"と述べた。
人間を人間たらしめている



本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- **寝ないと太る**
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

寝ないと 太る

[Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E.](#)

Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index.

PLoS Med. 2004 Dec;1(3):e62.

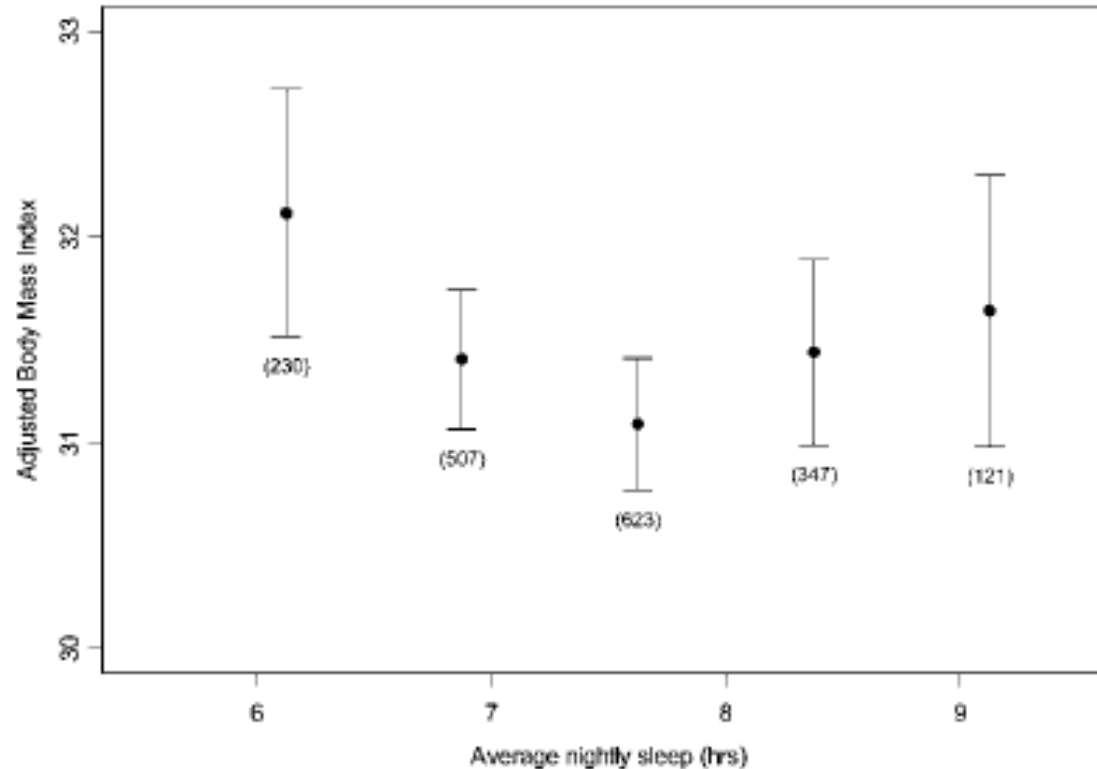
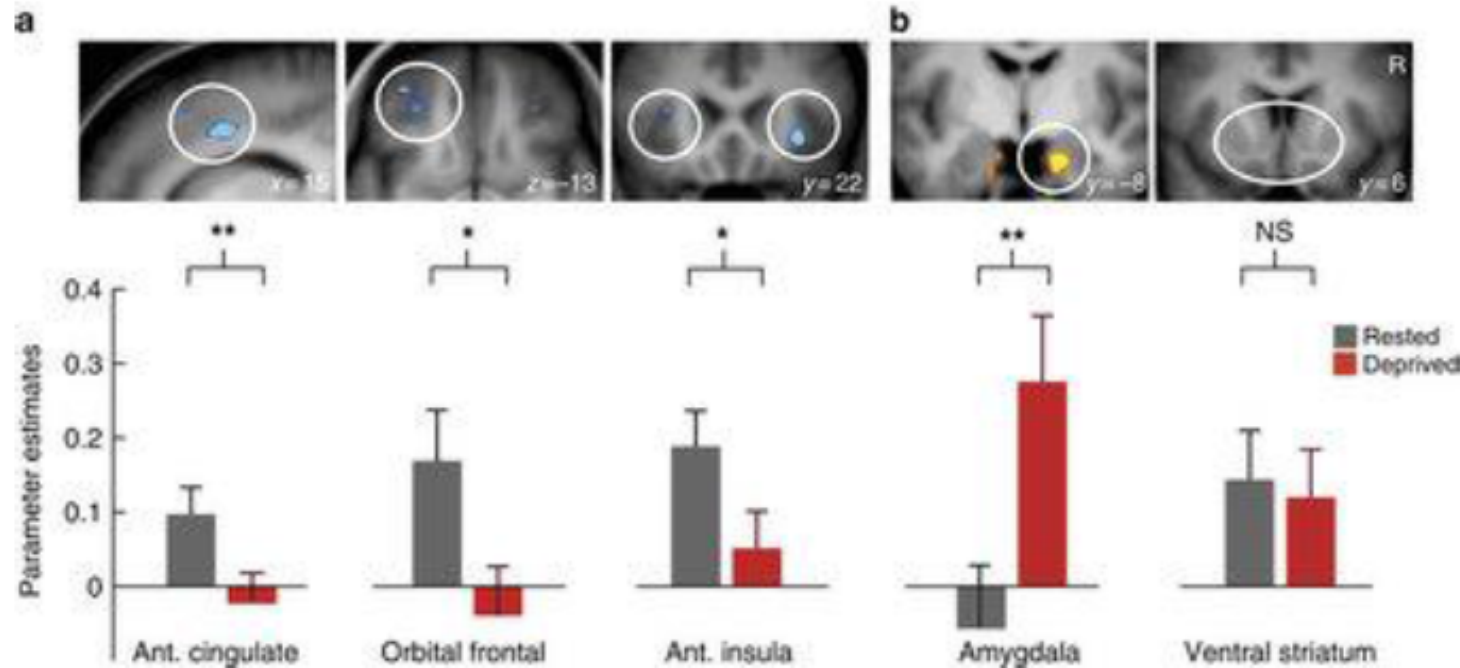


Figure 2. The Relationship between BMI and Average Nightly Sleep
Mean BMI and standard errors for 45-min intervals of average nightly sleep after adjustment for age and sex. Average nightly sleep values predicting lowest mean BMI are represented by the central group. Average nightly sleep values outside the lowest and highest intervals are included in those categories. Number of visits is indicated below the standard error bars. Standard errors are adjusted for within-subject correlation.

寝不足だと食欲が理性に勝る！？

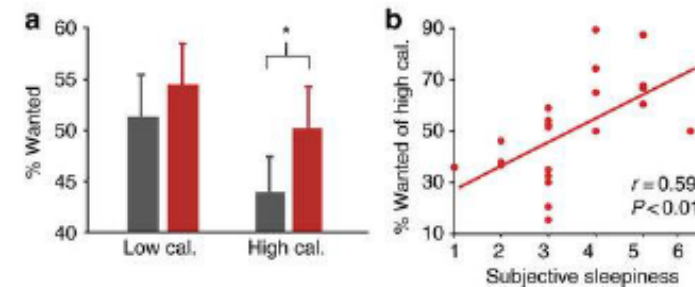
[Greer SM](#), [Goldstein AN](#), [Walker MP](#). The impact of sleep deprivation on food desire in the human brain. [Nat Commun](#). 2013 Aug 6;4:2259.



23人の健康な若者に睡眠を十分に取った翌日と徹夜した翌日MRIを撮影。

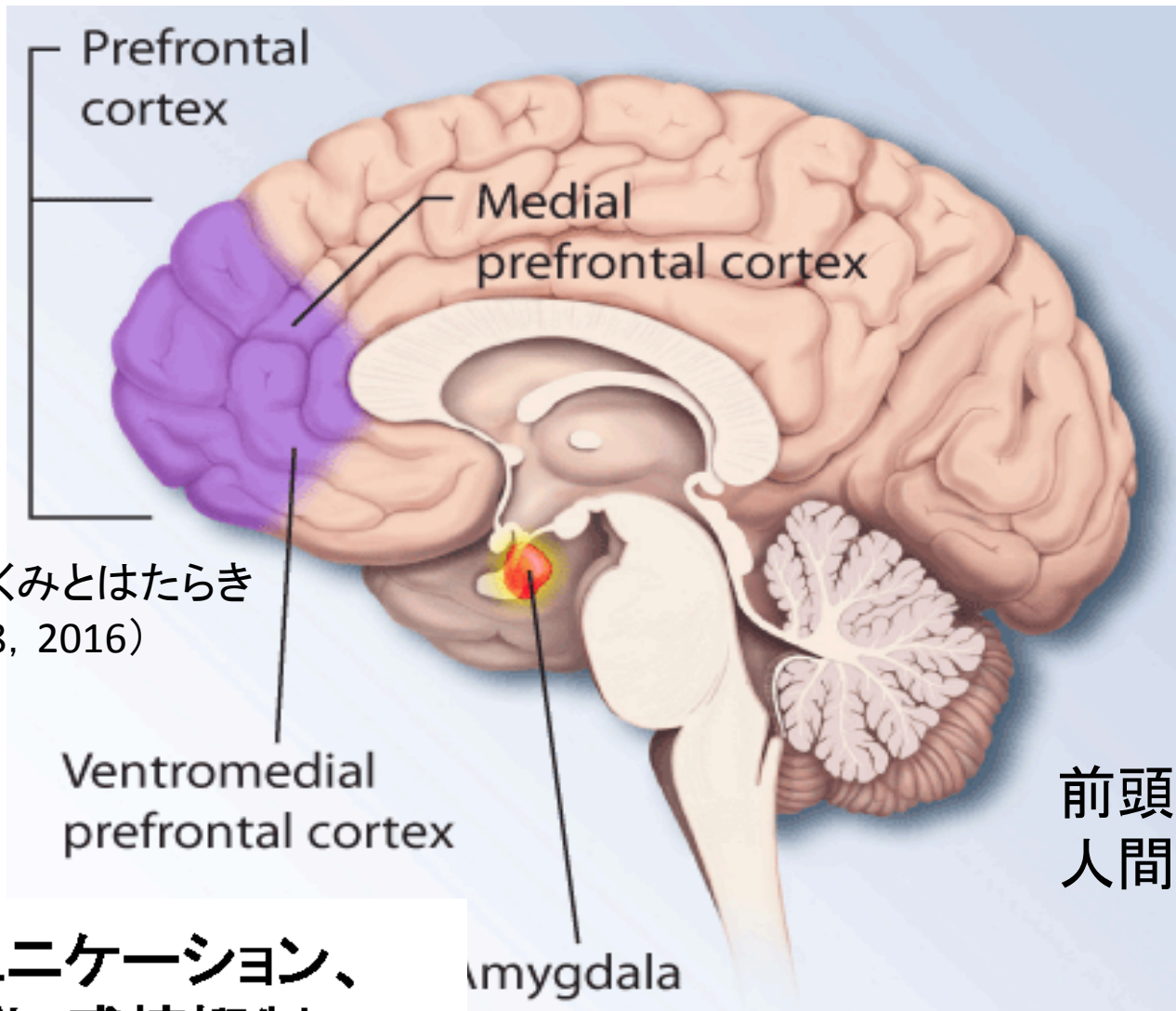
睡眠不足のときの脳では、判断力を司る前頭葉の活性が減少(a)。一方で、報酬や情動に関連する扁桃体の活性が増大。

さらに被験者に80種類の食事(果実や野菜などの健康的なものからジャンクフードまでの各種)をみせたところ、睡眠不足の時には高カロリー食を求め、また自覚的な睡眠不足の程度に応じて高カロリー食を好んだ。



前頭前野の場所と働き

- 外側部
行動の認知・実行制御
- 内側部
心の理論・社会行動
- 腹側(眼窩)
行動の情動・動機づけ



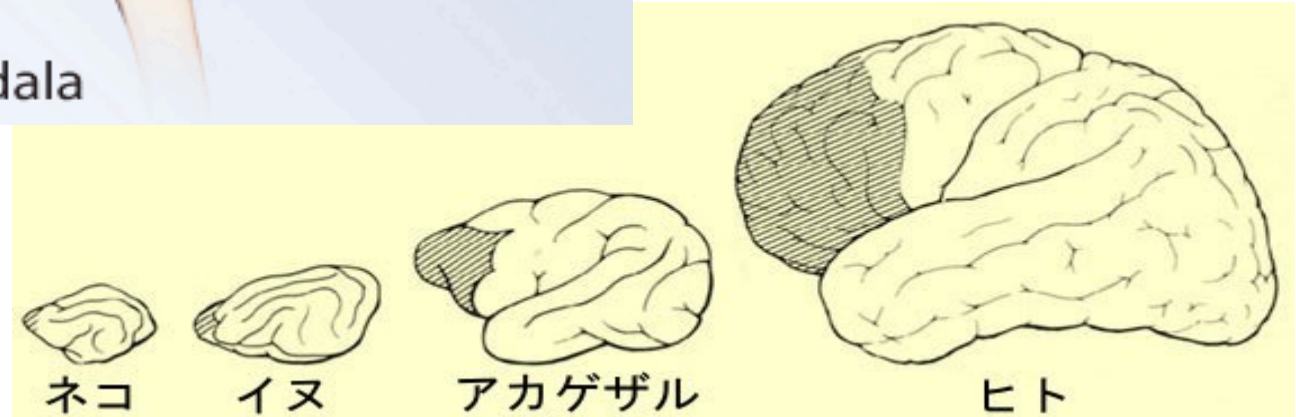
渡邊正孝 前頭連合野のしくみとはたらき
高次脳機能研究36(1):1-8, 2016)

意思決定、コミュニケーション、
思考、意欲、行動・感情抑制、
注意の集中・分散、
記憶コントロール。



1848年の事故後も
ゲージは正常な記憶、言語、
運動能力を保っていたが、
彼の人格は大きく変化した。
彼は以前には見られなかつた
ような怒りっぽく、気分屋で、
短気な性格になり、彼の友人は
すっかり変わってしまった彼を
"もはやゲージではない。"と述べた。

前頭前野：
人間を人間たらしめている



寝ないと 太る

[Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E.](#)

Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index.

PLoS Med. 2004 Dec;1(3):e62.

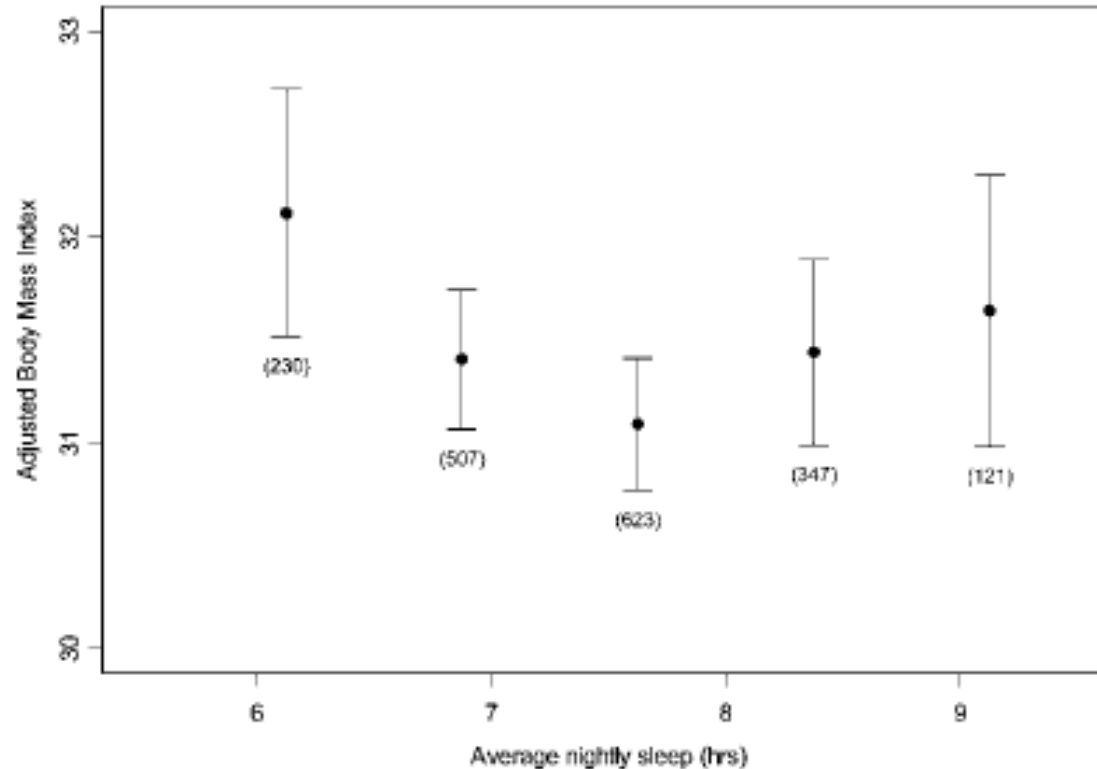
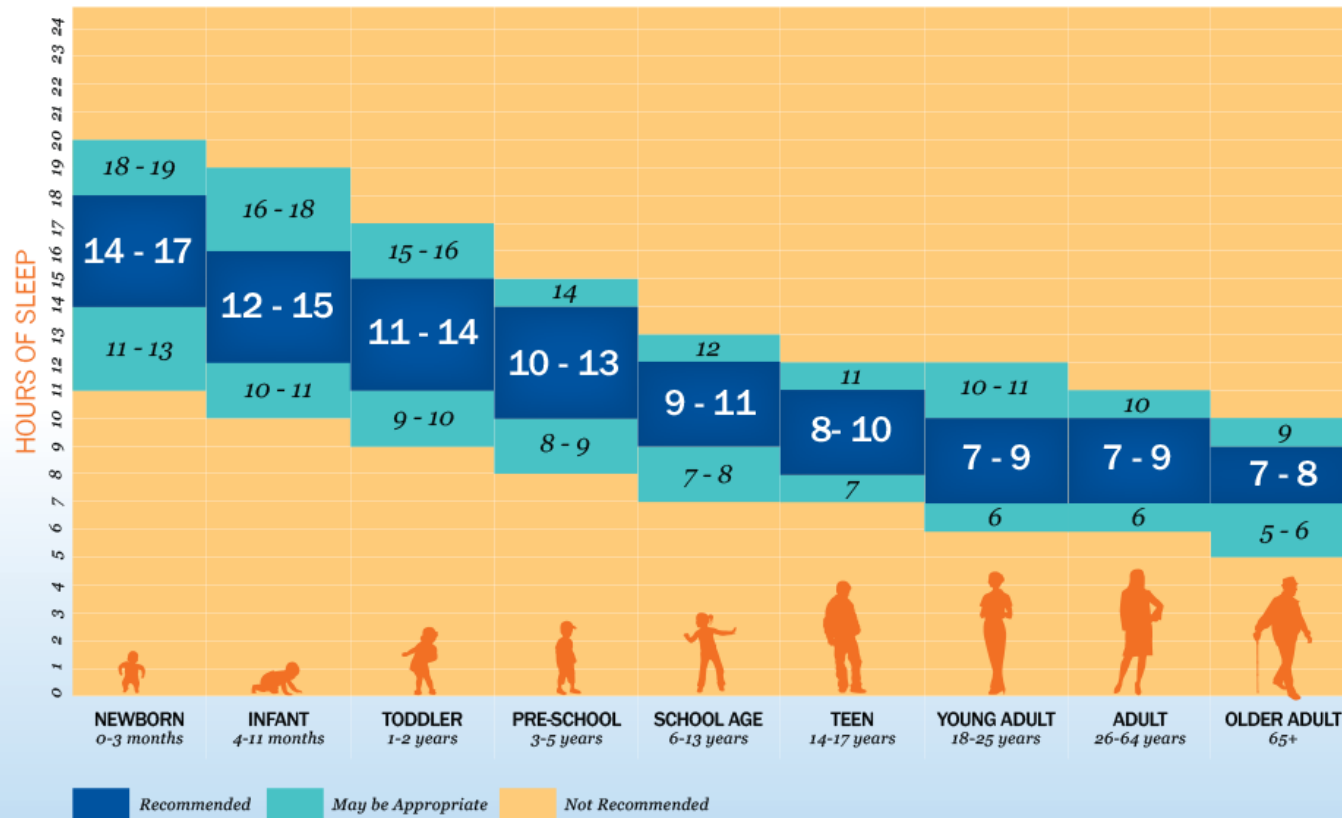


Figure 2. The Relationship between BMI and Average Nightly Sleep
Mean BMI and standard errors for 45-min intervals of average nightly sleep after adjustment for age and sex. Average nightly sleep values predicting lowest mean BMI are represented by the central group. Average nightly sleep values outside the lowest and highest intervals are included in those categories. Number of visits is indicated below the standard error bars. Standard errors are adjusted for within-subject correlation.

SLEEP DURATION RECOMMENDATIONS



小児の推奨睡眠時間（含む昼寝）
 乳児（4-12ヶ月） 12-16時間
 1-2歳 11-14時間
 3-5歳 10-13時間
 6-12歳 9-12時間
 13-18歳 8-10時間

Paruthi S, et al.: Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. J Clin Sleep Med, 2016;12:785-786.

GUIDELINES ON PHYSICAL ACTIVITY, SEDENTARY BEHAVIOUR AND SLEEP | FOR CHILDREN UNDER 5 YEARS OF AGE



1歳未満

PHYSICAL ACTIVITY

at least **30** minutes

SEDENTARY SCREEN TIME

0 minute

GOOD QUALITY SLEEP

14-17 hours
(0-3 months of age)

12-16 hours
(4-11 months of age)

1-2歳

PHYSICAL ACTIVITY

at least **180** minutes

SEDENTARY SCREEN TIME

0 minute
(1 year of age)

no more than **60** minutes
(2 years of age)

GOOD QUALITY SLEEP

11-14 hours

3-4歳

PHYSICAL ACTIVITY

at least **180** minutes

of which at least **60** minutes moderate to vigorous

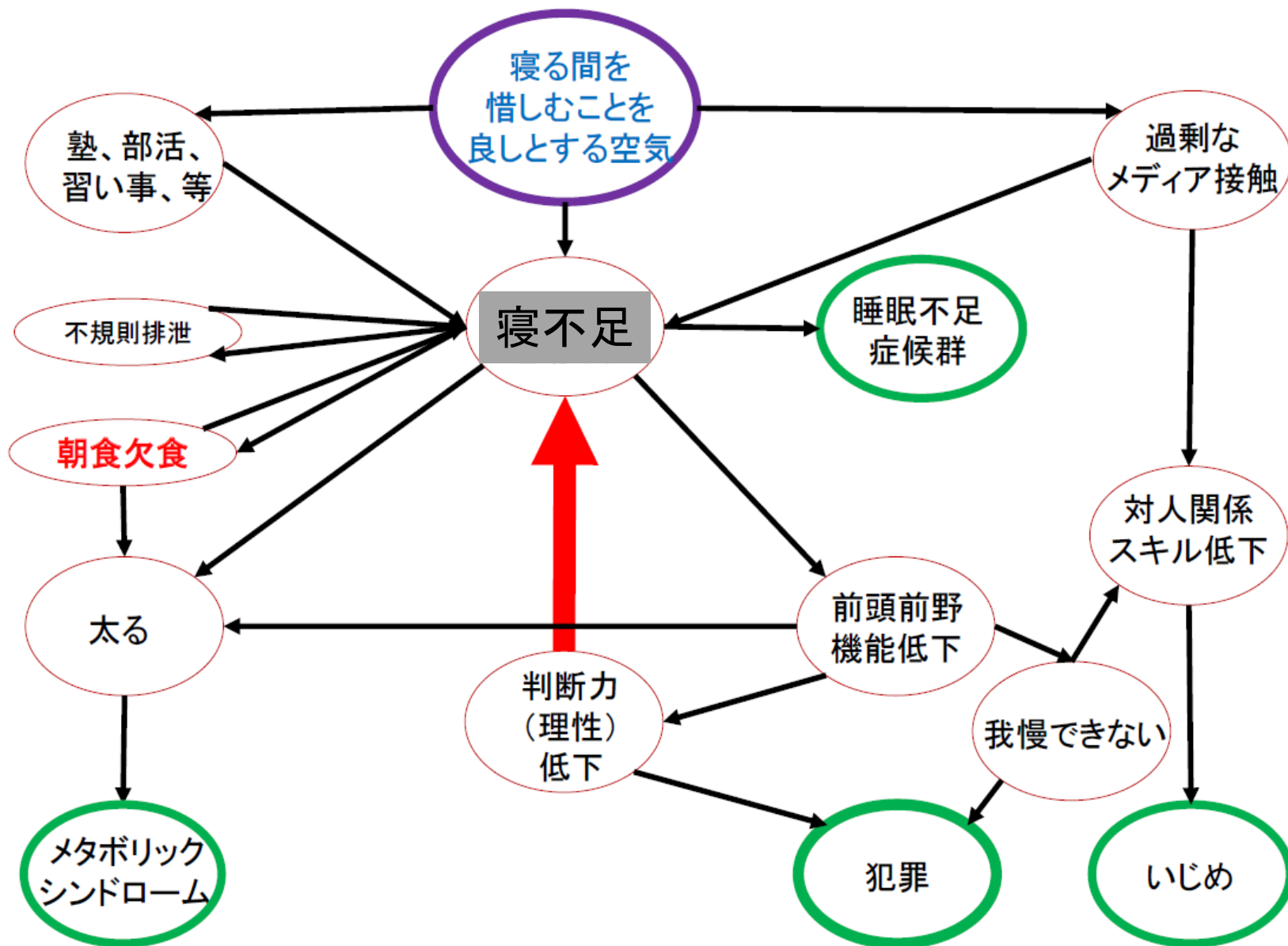
SEDENTARY SCREEN TIME

no more than **60** minutes

GOOD QUALITY SLEEP

10-13 hours

睡眠不足の悪循環

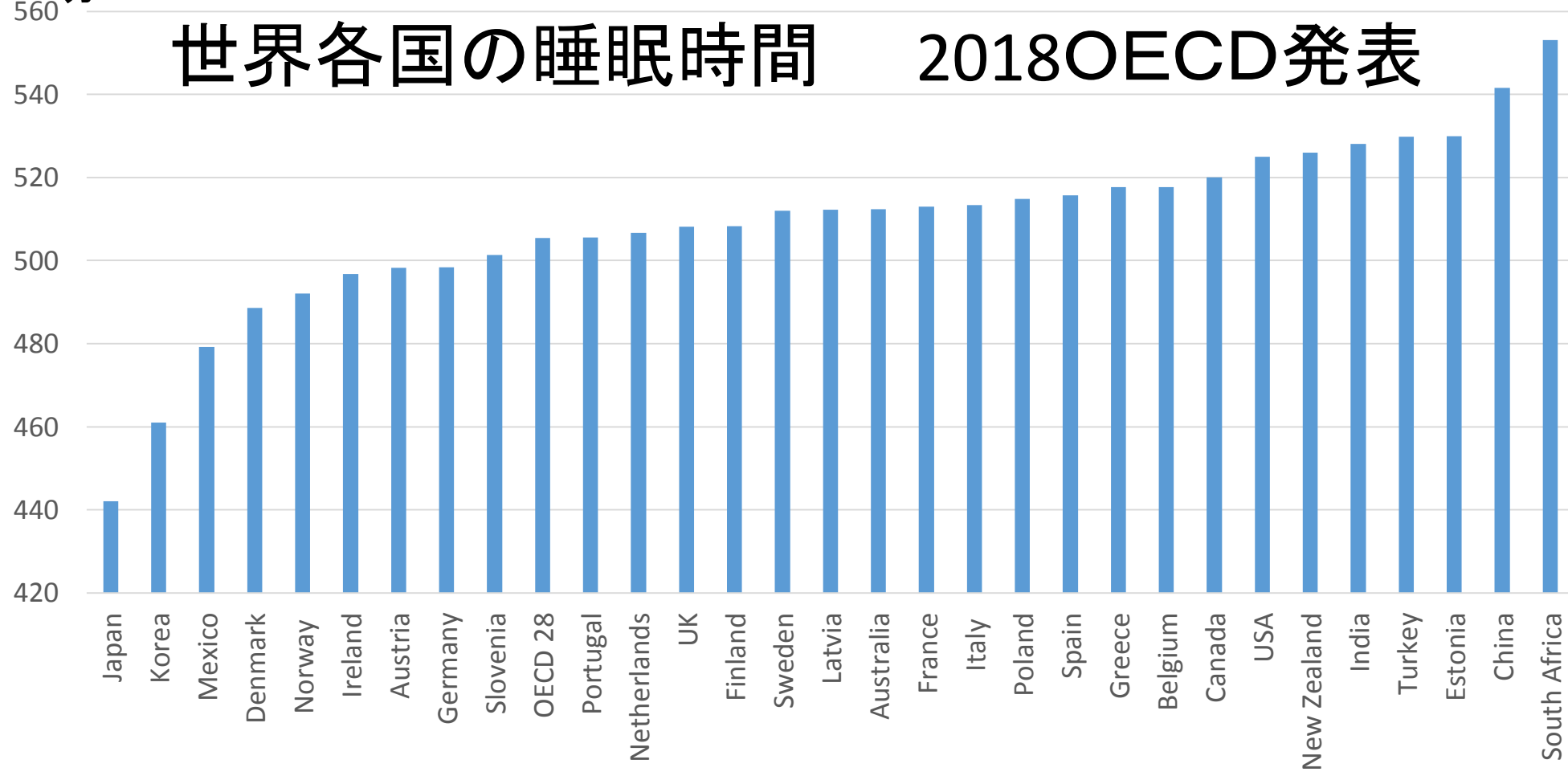


本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- **日本人は世界一の睡眠不足**
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

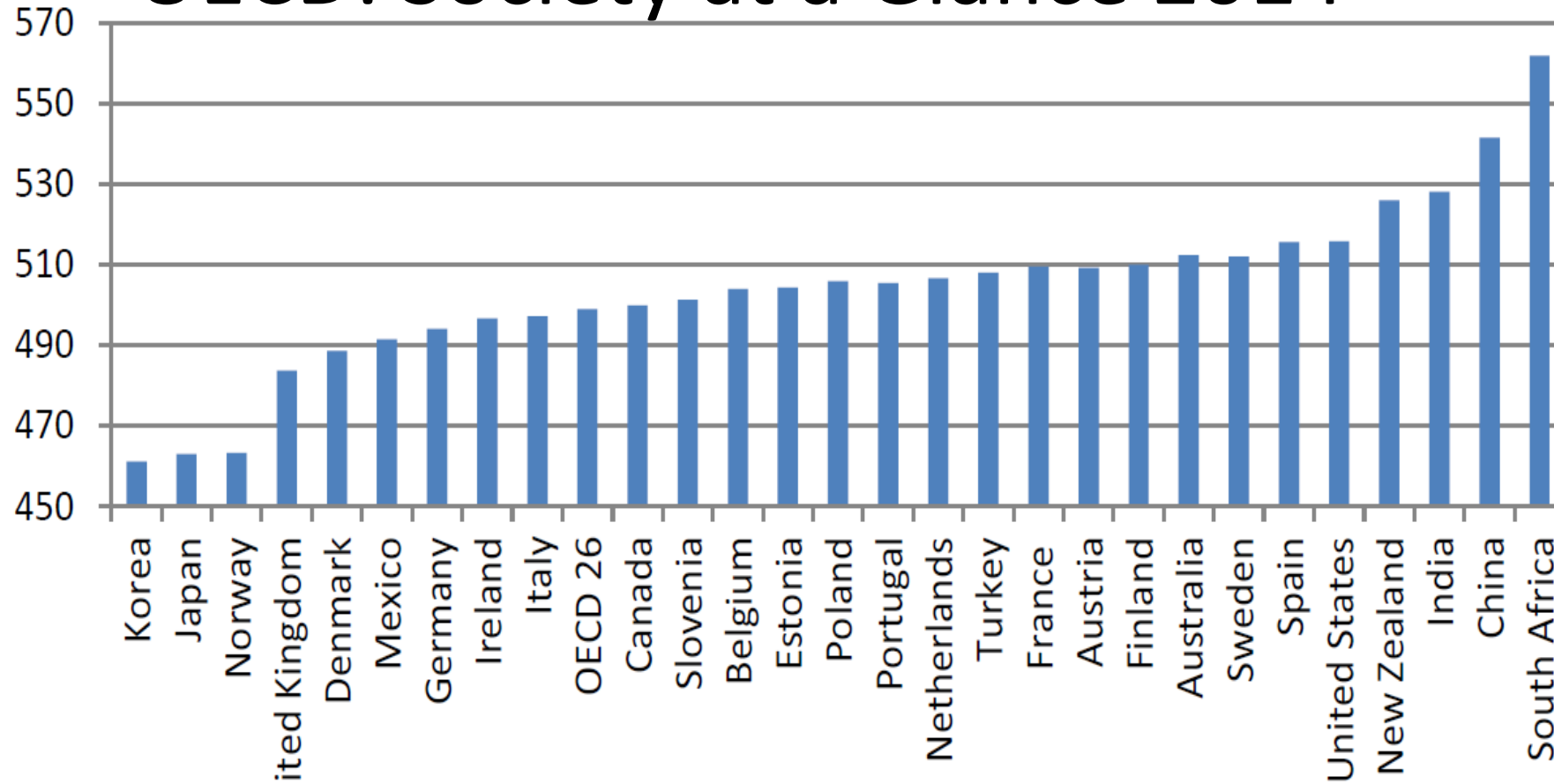
分

世界各国の睡眠時間 2018OECD発表



日本442分(男性448分、女性435分)、韓国461分、
・・・OECD平均505分(男性502分、女性510分)
・・・米国525分、中国542分、南アフリカ553分

OECD: Society at a Glance 2014



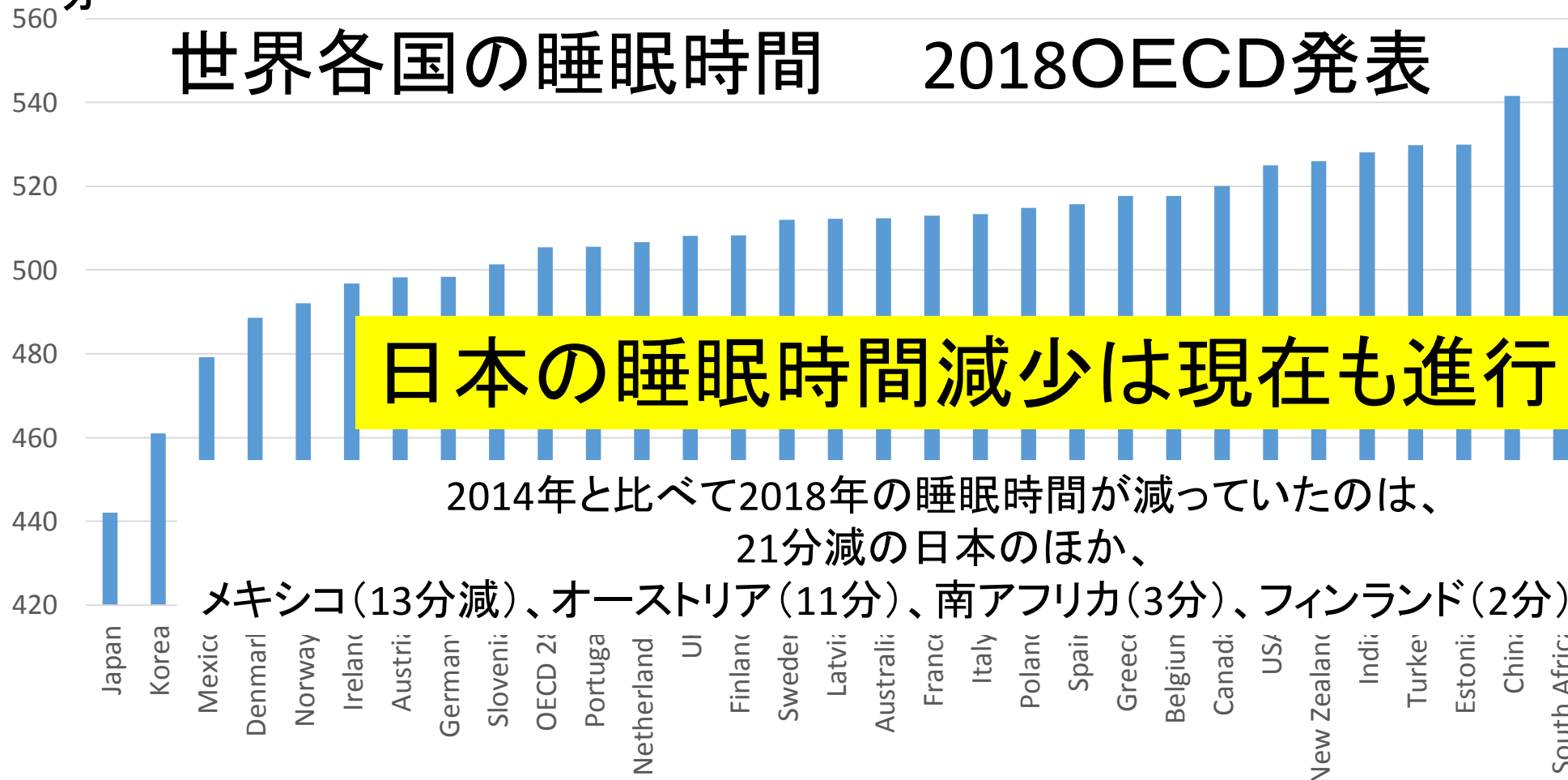
韓国461分、日本・ノルウェー463分、UK484分、

・・・OECD26 499分

・・・ニュージーランド526分、中国542分、南ア562分

分

世界各国の睡眠時間 2018OECD発表



日本の睡眠時間減少は現在も進行中

2014年と比べて2018年の睡眠時間が減っていたのは、
21分減の日本のほか、

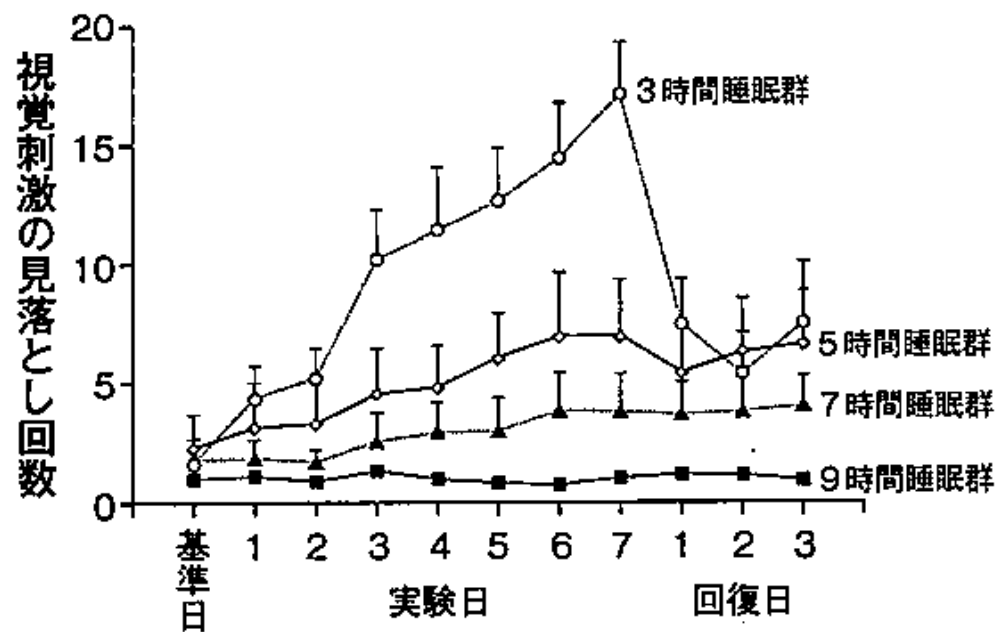
メキシコ(13分減)、オーストリア(11分)、南アフリカ(3分)、フィンランド(2分)のみ。

日本442分(←463分)、韓国461分(←461分)、・・・ノルウェー(492分←461分)・・・

・・・OECD平均505分(男性502分、女性510分)

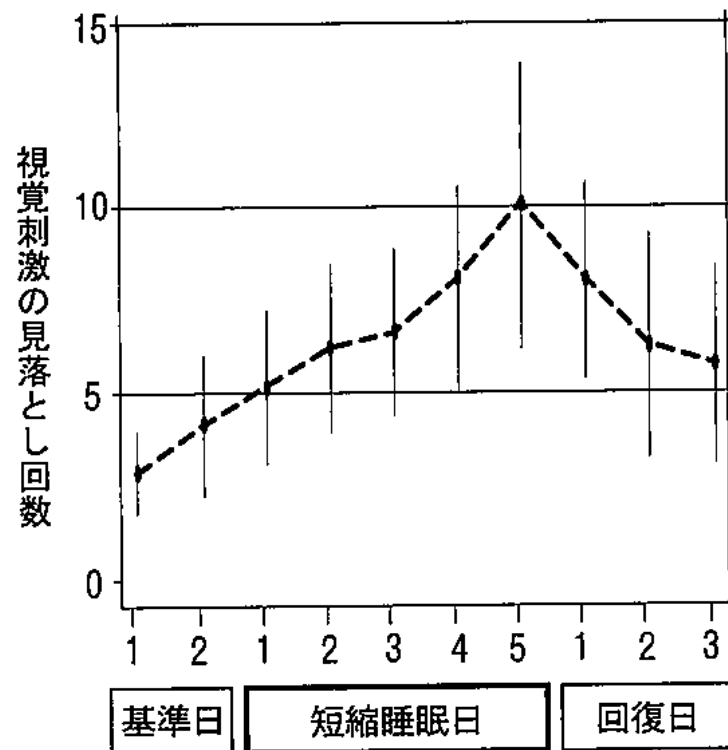
・・・米国525分、中国542分、南アフリカ553分

図4 短縮睡眠の作業能力に及ぼす蓄積的な影響⁵⁾



基準日(睡眠 8 時間)、実験日(各条件の睡眠時間)、回復日(睡眠 8 時間)。縦軸は視覚刺激が示されてから0.5秒たっても反応できなかった(見落とし)回数を表す

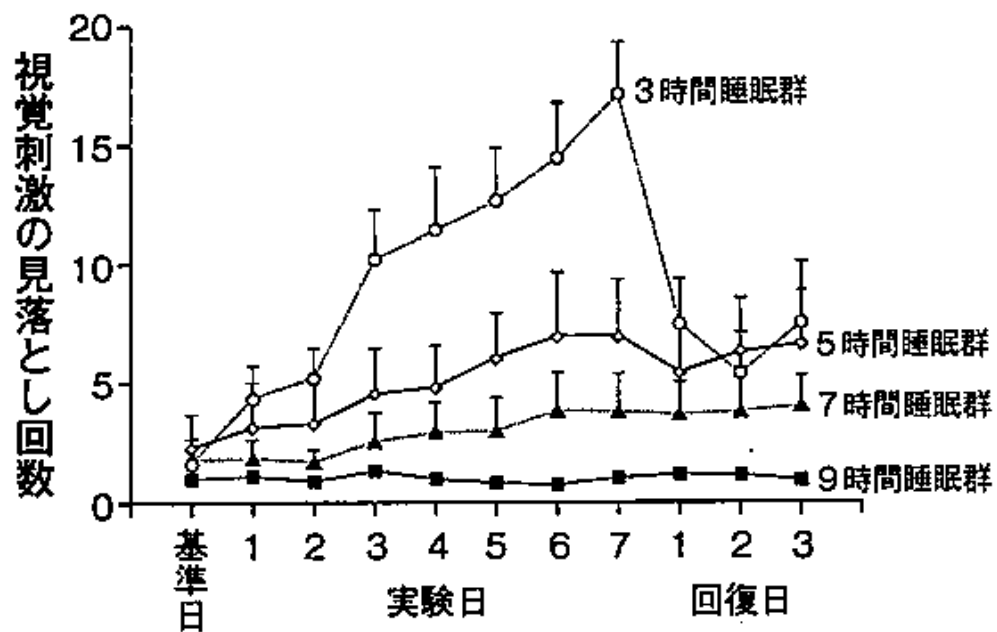
図5 短縮睡眠の前中後の作業能力⁶⁾



基準日(睡眠 8 時間)、短縮睡眠日(睡眠 4 時間)、回復日(睡眠 8 時間)

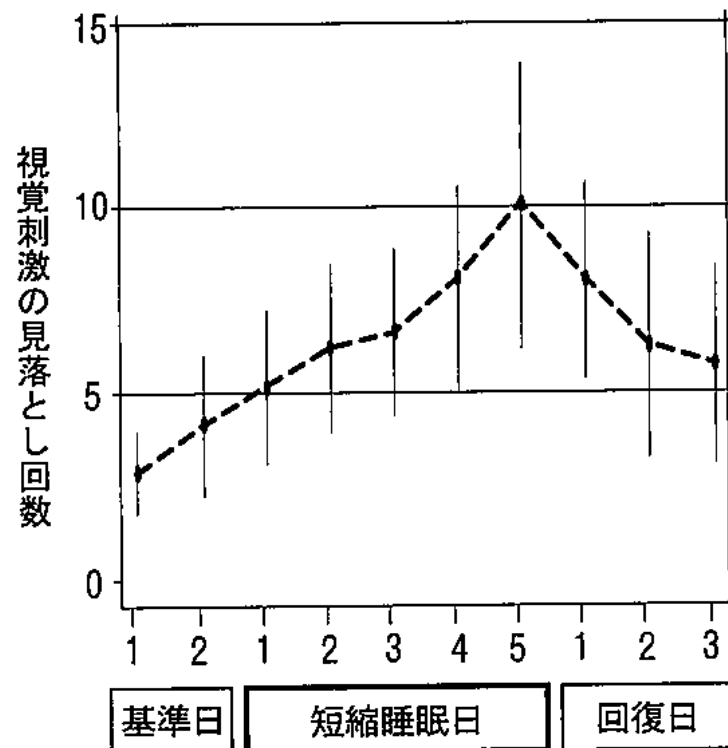
1. 寝る間を惜しんで仕事をしてても 成果はあがりません。

図4 短縮睡眠の作業能力に及ぼす蓄積的な影響⁵⁾



基準日(睡眠8時間)、実験日(各条件の睡眠時間)、回復日(睡眠8時間)。縦軸は視覚刺激が示されてから0.5秒たってても反応できなかった(見落とし)回数を表す

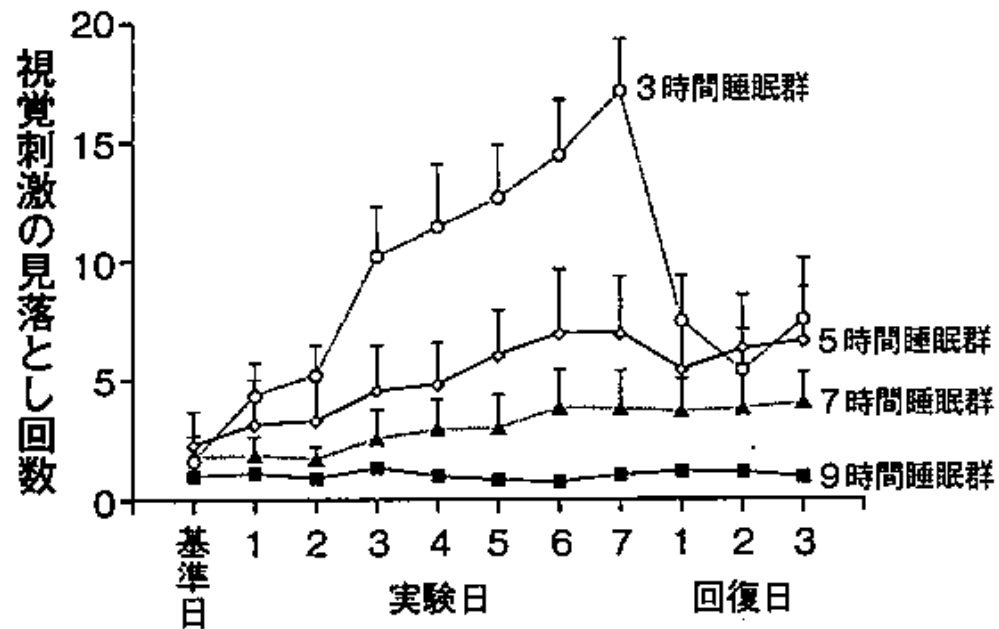
図5 短縮睡眠の前中後の作業能力⁶⁾



基準日(睡眠8時間)、短縮睡眠日(睡眠4時間)、回復日(睡眠8時間)

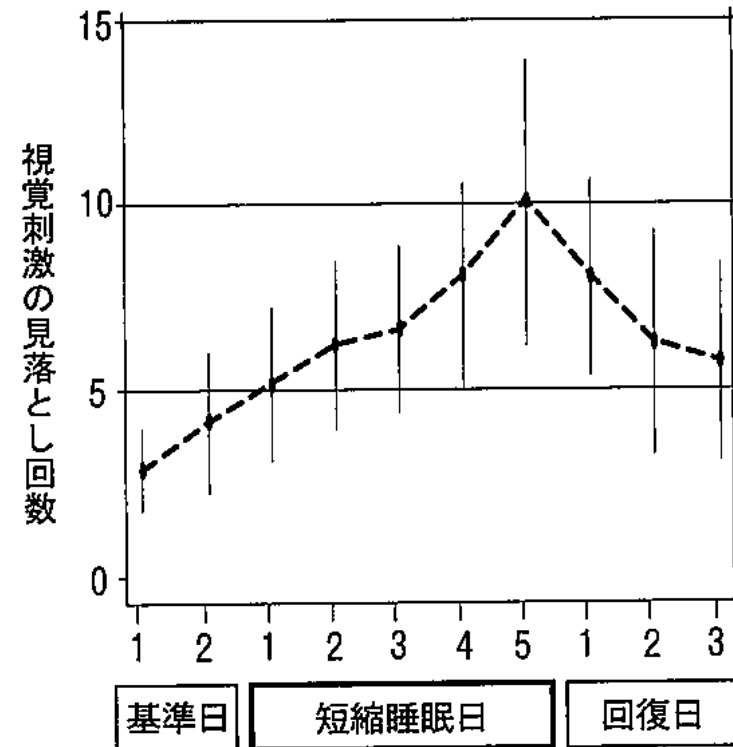
2. 寝だめはきかない。借眠がまずい。

図4 短縮睡眠の作業能力に及ぼす蓄積的な影響⁵⁾



基準日(睡眠 8 時間)、実験日(各条件の睡眠時間)、回復日(睡眠 8 時間)。縦軸は視覚刺激が示されてから0.5秒たっても反応できなかった(見落とし)回数を表す

図5 短縮睡眠の前中後の作業能力⁶⁾



基準日(睡眠 8 時間)、短縮睡眠日(睡眠 4 時間)、回復日(睡眠 8 時間)

借眠の返済期間

普段連日平均7.5時間寝ていた方8名。
連日14時間ベッドで横になることを強制。

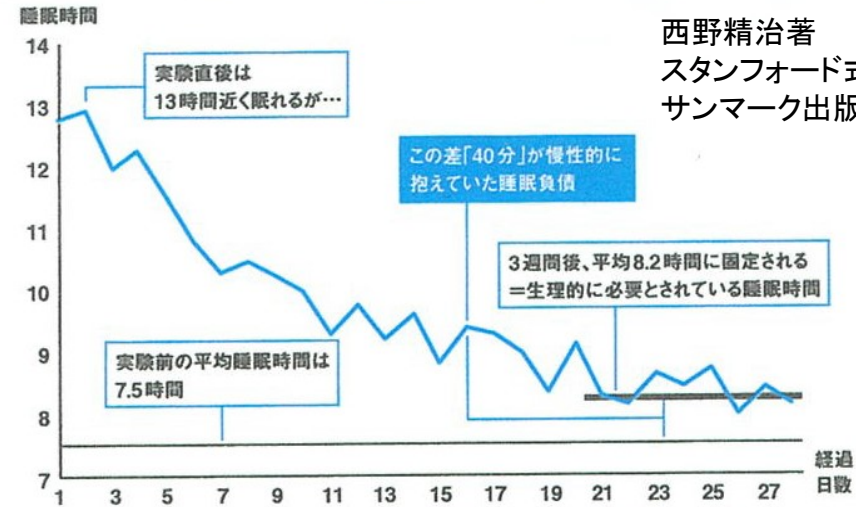
初日は8人平均で何時間寝たと思いますか？

1週間後には何時間寝たと思いますか？

借眠の返済期間

- 普段連日平均7.5時間寝ていた方8名。
- 連日14時間ベッドで横になることを強制。

図4 「14時間連続」ベッドに入るとどうなる？



- 実験初日 13時間眠った。
- その後睡眠時間は減り、1週間後には睡眠時間は9-10時間に。
- 実験開始3週間で睡眠時間は8.2時間で固定。これが必要な睡眠時間であろう。
- つまりこの方々は期間は不明だが $8.2 - 7.5 = 0.7$ 時間(42分)の睡眠不足が連日あった。
- そしてこの睡眠不足を解消するのに3週間かかった、といえる。

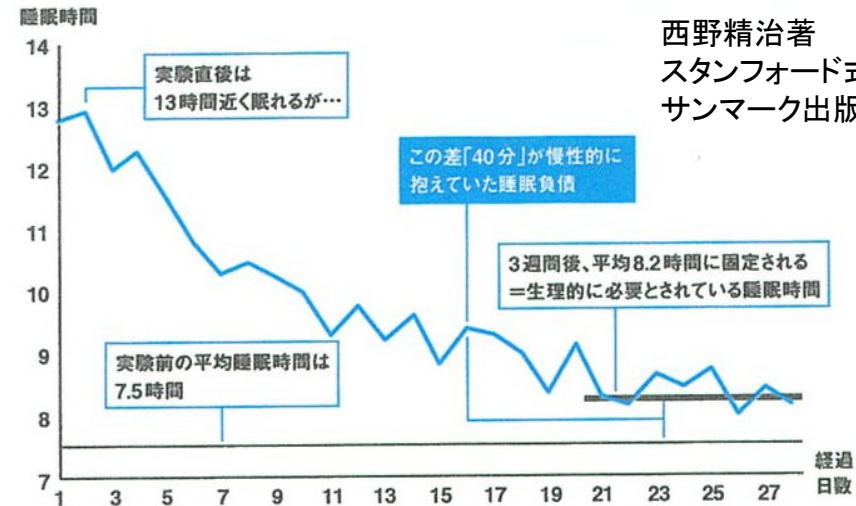
! 寝たいだけ寝ても、睡眠不足解消に3週間かかる!

- [Barbato G¹](#), [Barker C](#), [Bender C](#), [Giesen HA](#), [Wehr TA](#). Extended sleep in humans in 14 hour nights (LD 10:14): relationship between REM density and spontaneous awakening. [Electroencephalogr Clin Neurophysiol](#). 1994 Apr;90(4):291-7.

借眠の返済期間

- 普段連日平均7.5時間寝ていた方8名。
- 連日14時間ベッドで横になることを強制。

図4 「14時間連続」ベッドに入るとどうなる？



- 実験初日 13時間眠った。
- その後睡眠時間は減り、1週間後には睡眠時間は9-10時間に。
- 実験開始3週間で睡眠時間は8.2時間で固定。これが必要な睡眠時間であろう。
- つまりこの方々は期間は不明だが8.2-7.5=0.7時間(42分)の睡眠不足が連日あった。

! 寝たいだけ寝ても、睡眠不足解消に3週間かかる!

Kitamuraら (Sci Rep. 2016;6:35812) は、自宅での2週間の記録から習慣的睡眠時間が平均7.37時間である平均23歳の健康な成人男性15人の就床時間を9日間にわたり12時間に延長する実験を行った。そしてこの15人の初日の睡眠時間は10時間以上であること、そしてその後4日目以降習慣的睡眠時間を上回る平均8.41時間で一定の睡眠時間となった、という結果を得ている。
8.41-7.37=約1時間の睡眠不足解消には4日かかったと解釈できる結果だ。

Fatigue, alcohol and performance impairment

NATURE | VOL 388 | 17 JULY 1997

Dawson A, & Reid K. p.235

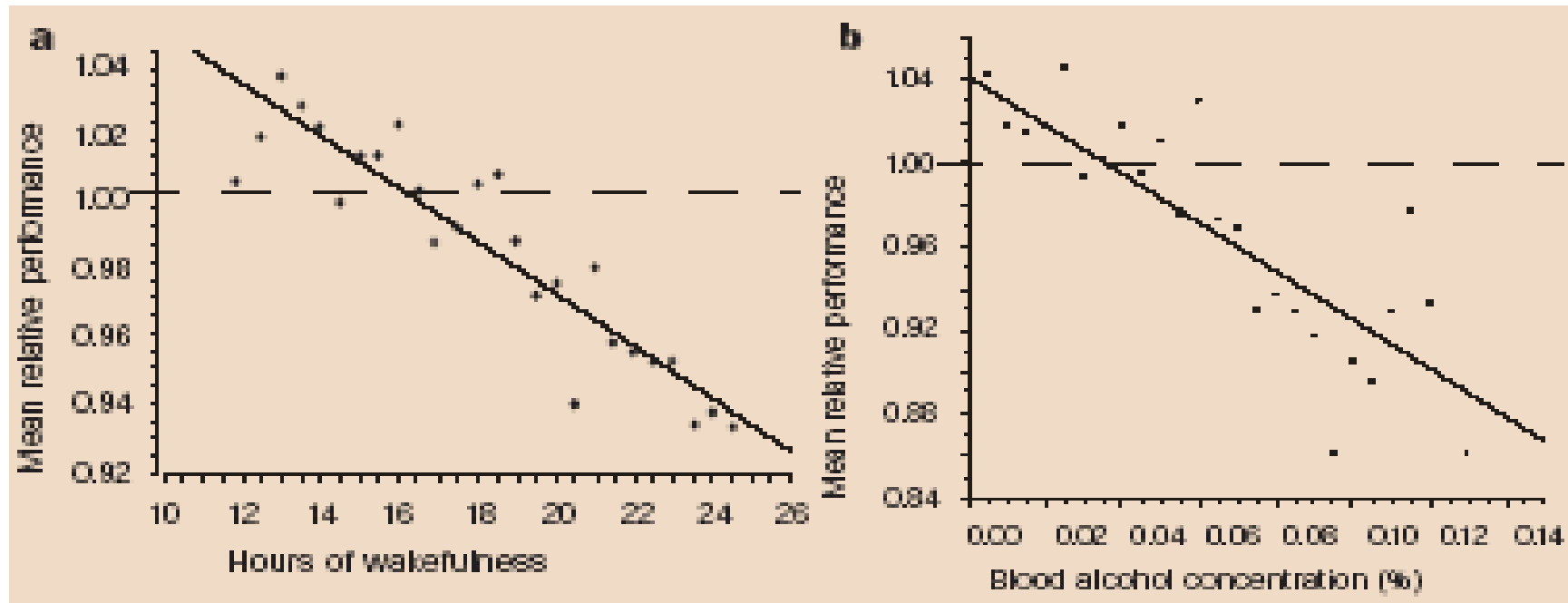


Figure 1 Scatter plot and linear regression of mean relative performance levels against: **a**, time, between the tenth and twenty-sixth hour of sustained wakefulness ($F_{1,24}=132.9$, $P<0.05$, $R^2=0.92$); and **b**, blood alcohol concentrations up to 0.13%, ($F_{1,24}=54.4$, $P<0.05$, $R^2=0.69$).

Fatigue, alcohol and performance impairment

NATURE | VOL. 388 | 17 JULY 1997

Dawson A, & Reid K. p.235

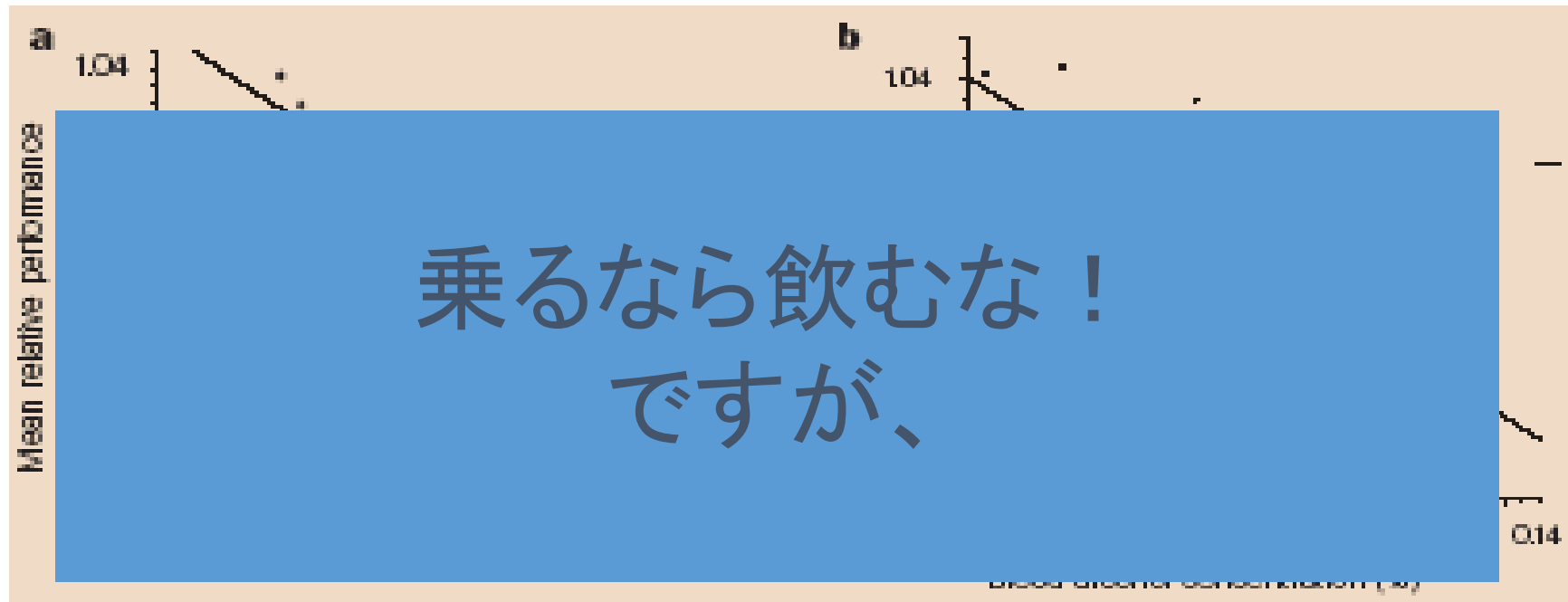
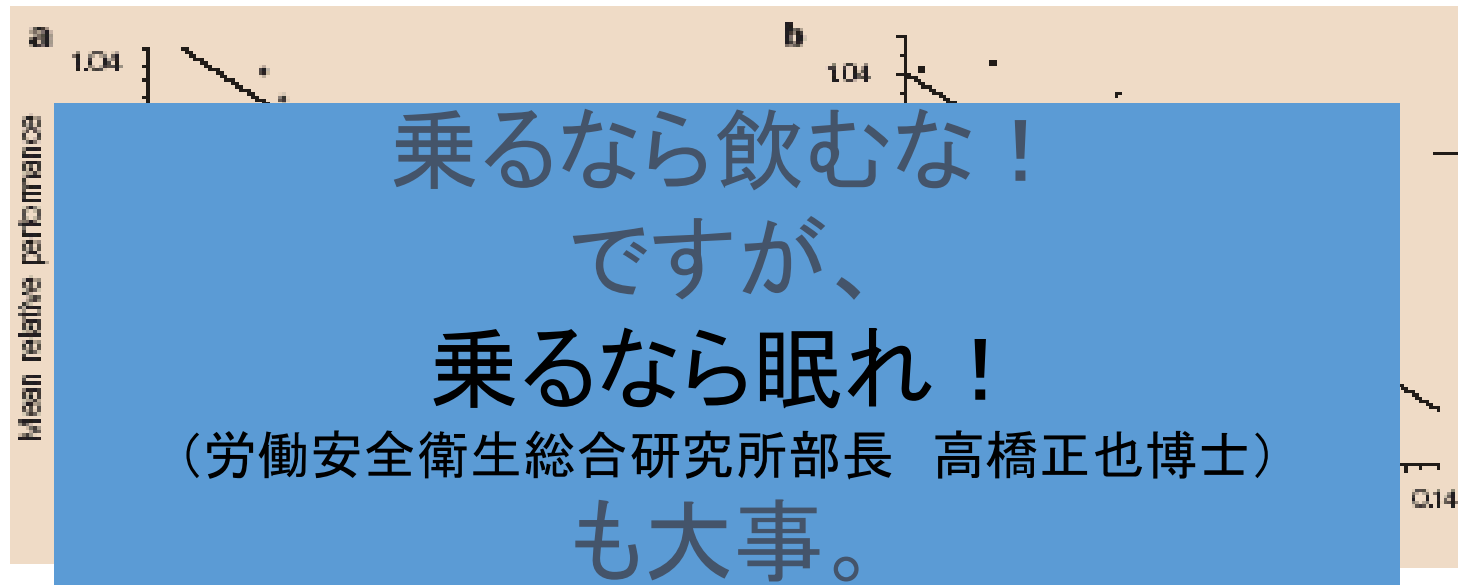


Figure 1 Scatter plot and linear regression of mean relative performance levels against **a**, time, between the tenth and twenty-sixth hour of sustained wakefulness ($F_{1,24}=132.9$, $P<0.05$, $R^2=0.92$); and **b**, blood alcohol concentrations up to 0.13%, ($F_{1,24}=54.4$, $P<0.05$, $R^2=0.69$).

Fatigue, alcohol and performance impairment

NATURE | VOL 388 | 17 JULY 1997

Dawson A, & Reid K. p.235



乗るなら飲むな！

ですが、

乗るなら眠れ！

(労働安全衛生総合研究所部長 高橋正也博士)

も大事。

relative performance levels against **a**, time, between the tenth and twenty-sixth hour of sustained wakefulness ($F_{1,24}=132.9, P<0.05, R^2=0.92$); and **b**, blood alcohol concentrations up to 0.13%, ($F_{1,24}=54.4, P<0.05, R^2=0.69$).

Review



Health in a 24-h society

Shantha MW Rajaratnam, Josephine Arendt

With increasing economic and social demands, we are rapidly evolving into a 24-h society. In any urban economy, about 20% of the population are required to work outside the regular 0800–1700 h working day and this figure is likely to increase. Although the increase in shiftwork has led to greater flexibility in work schedules, the ability to provide goods and services throughout the day and night, and possibly greater employment opportunities, the negative effects of shiftwork and chronic sleep loss on health and productivity are now being appreciated. For example, sleepiness surpasses alcohol and drugs as the greatest identifiable and preventable cause of accidents in all modes of transport. Industrial accidents associated with night work are common, perhaps the most famous being Chernobyl, Three Mile Island, and Bhopal.

Lancet 2001; **358**: 999–1005

Centre for Chronobiology, School of Biomedical and Life Sciences,
University of Surrey, Guildford GU2 7XH, UK (S M W Rajaratnam PhD,
Prof J Arendt PhD)

Correspondence to: Prof Josephine Arendt
(e-mail: j.arendt@surrey.ac.uk)

睡眠不足が主因とされているの世界的大惨事

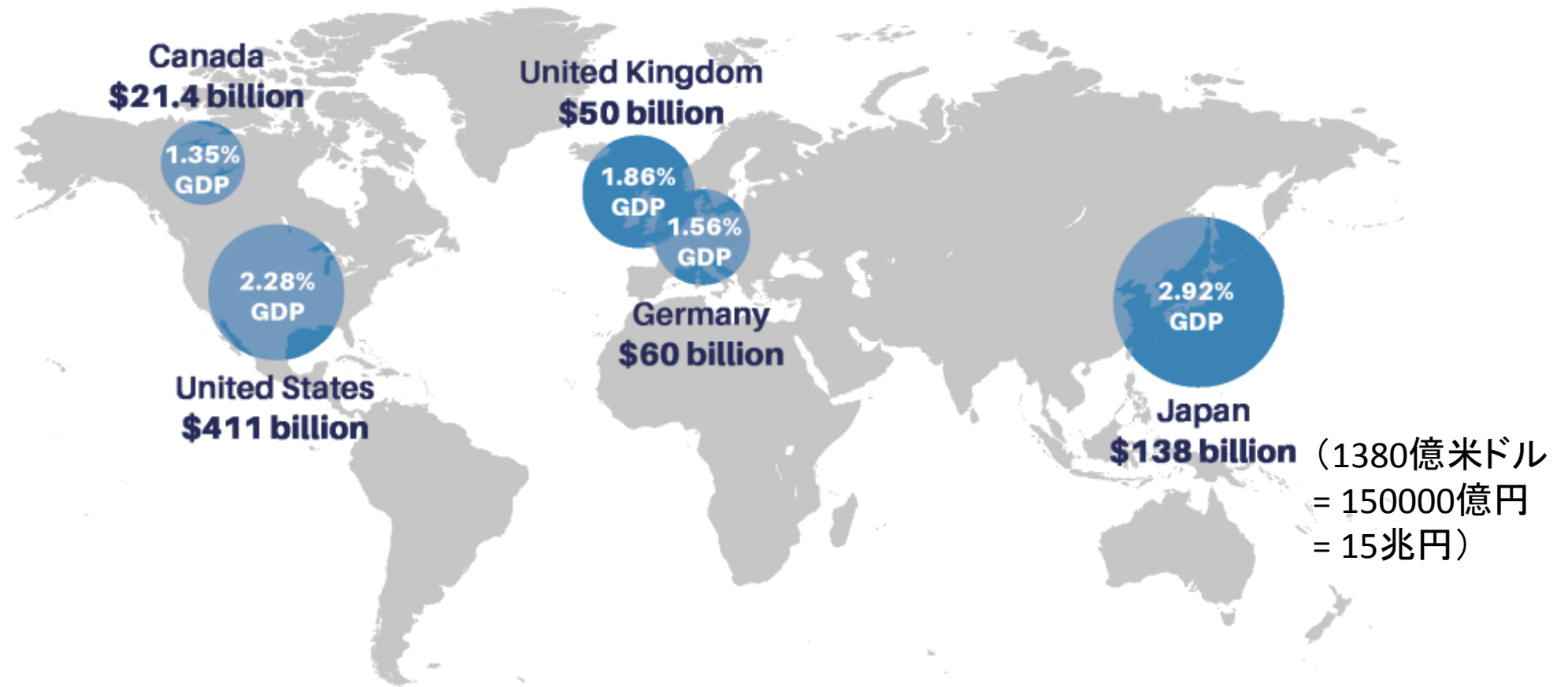
※スリーマイル島原発事故(1979年3月)

※インド・ボパール化学工場ガス爆発事故(1984年12月)

※スペースシャトル・チャレンジャー爆発(1986年1月)

※チェルノブイリ原発事故(1986年4月)

※石油タンカー・バルディーズ号原油流出事故(1989年3月)



Map showing economic costs of insufficient sleep across five OECD countries

Jess Plumridge/RAND Europe

睡眠不足に伴う経済的損失を示す図

<https://www.rand.org/randeurope/research/projects/the-value-of-the-sleep-economy.html>

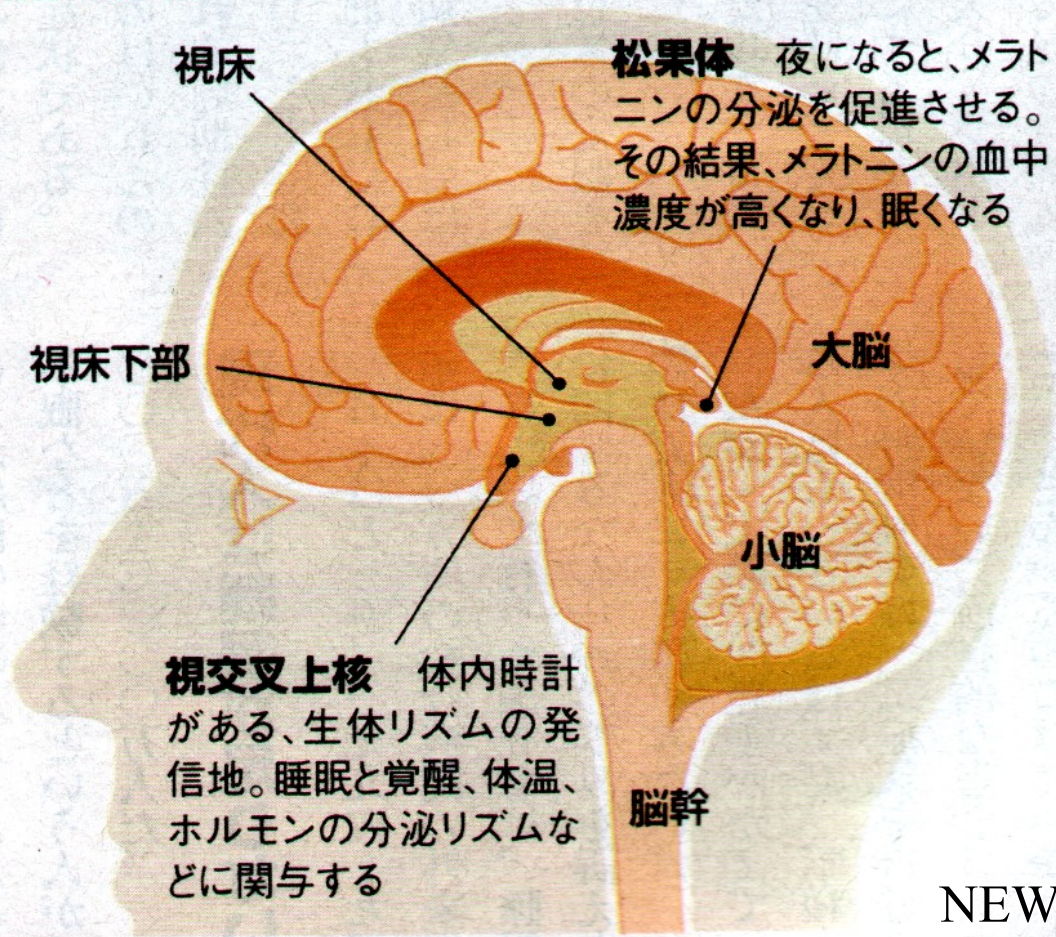
本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

「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25^{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、^{目覚まし}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。

24時間10分



生体時計の性質

- 周期が24時間よりもやや長い。
- 朝の光(最低体温後の光)で周期が短くなって、地球の時刻と合う。
- 夜の光(最低体温前の光)には生体時計の周期を伸ばす働きがある。
- だから地球で暮らすには、朝日を浴びて、夜は暗くしておくことが大切。

本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

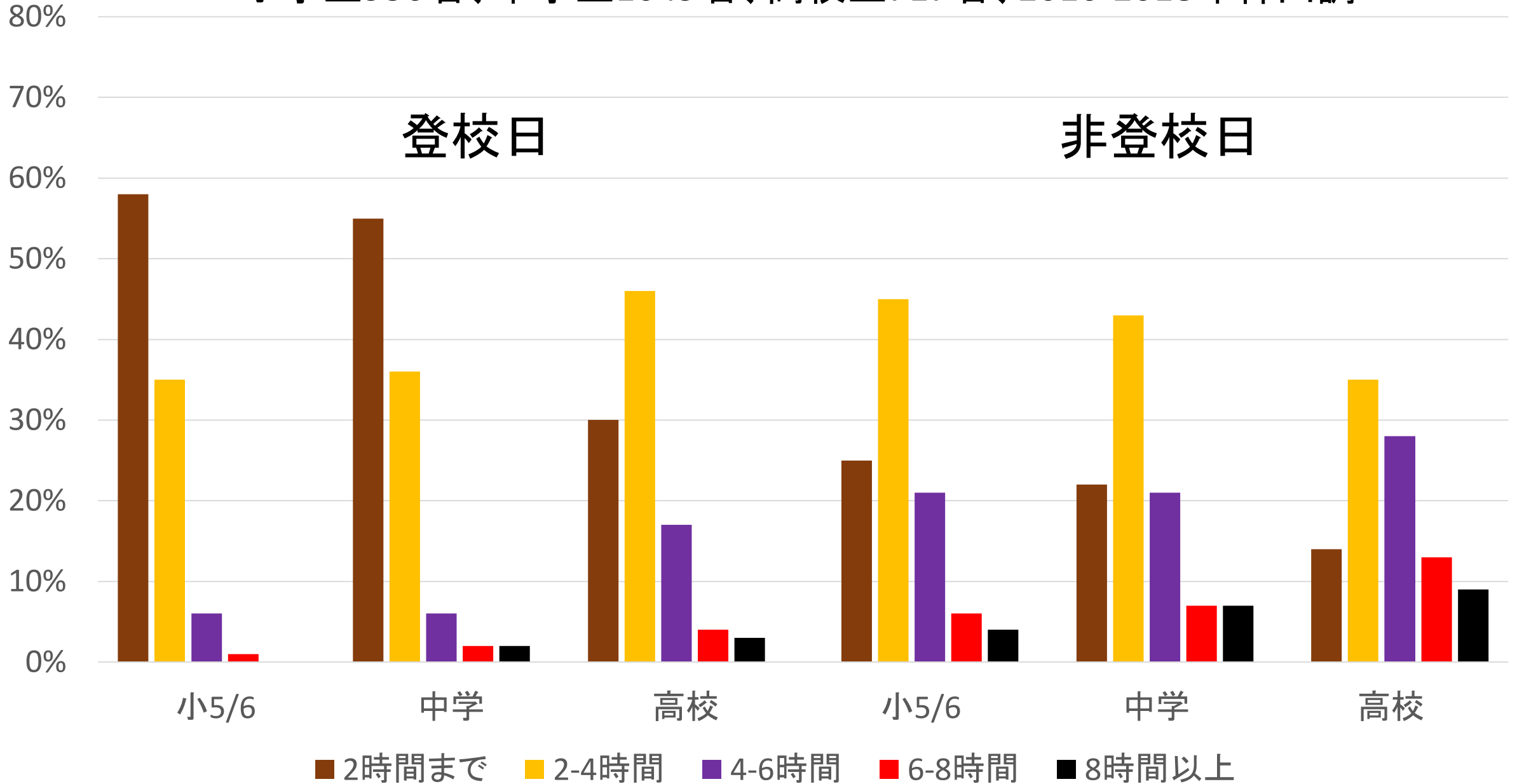
報告者（報告年）	対 象	夜型では
Giannotti ら（2002）	イタリアの高校生 6,631人	注意力が悪く、成績が悪く、イライラしやすい。
Wolfson ら（2003）	中学生から大学生	学力低下。
Gau ら（2004）	台湾の4～8年生 1,572人	moodiness（気難しさ、むら気、不機嫌）との関連が男子で強い。
原田哲夫（2004）	高知の中学生 613人	「落ち込む」と「イライラ」の頻度が高まる。
Caci ら（2005）	フランスの学生 552人	度合いが高いほど衝動性が強い。
GainaA ら（2006）	富山の中学生 638人	入眠困難、短睡眠時間、朝の気分の悪さ、日中の眠気と関連。
IARC（国際がん研究機関） 2007		発がん性との関連を示唆。
Gau ら（2007）	台湾の12～13歳 1,332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。
Yokomaku ら（2008）	東京近郊の4～6歳 138名	問題行動が高まる可能性。
Osonoi ら（2014）	心血管系疾患を有しない日本人成人2型糖尿病患者725名	中性脂肪、血糖、HbA1c値、ALTが高値でHDLが低値
Schlarb ら（2014）	13論文のまとめ	小児及び思春期の検討で、日中の出来事に影響されやすく、攻撃性や反社会的行動を生じやすい。

昼寝をしない割合

	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
1980(日本小児保健協会)			39%	51%	51%
1990(日本小児保健協会)			47%	61%	61%
2000(日本小児保健協会)			47%	64%	64%
2010(日本小児保健協会)	6%	26%	45%	64%	64%
2013(福田)		70%	80%	90%	95%

スクリーン時間の差異（学校種別及び登校日（左）と非登校日（右））

小学生956名、中学生1049名、高校生717名、2016-2018年神山調べ



Lifestyle habits associated with screen time among pupils in Japan.
Kohyama J. Pediatr Int. 2021 Feb;63(2):189-195. **の結果。**

スクリーン時間が増えると

小学5年から高校3年まで。

- 休前日の就床時刻が遅くなった。

小学5年から中学生まで。

- 昼間の眠気が強く、放課後の課外活動時間が少なく、BMIが高い。

中学生と高校生。

- 朝食抜きが増える。

小学5, 6年:便秘傾向。

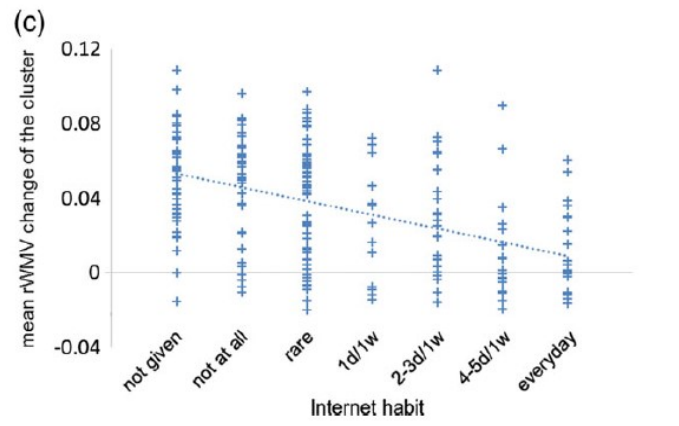
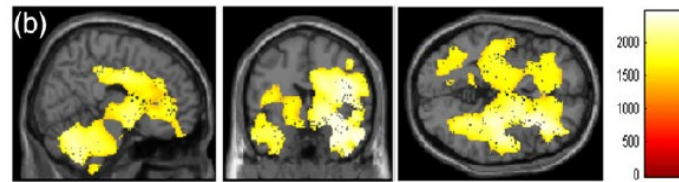
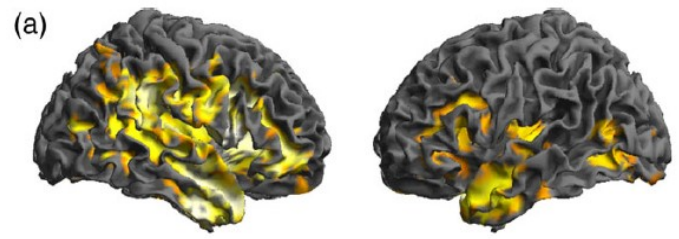
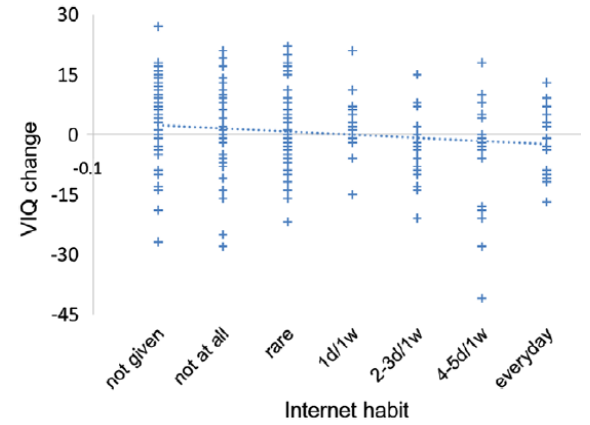
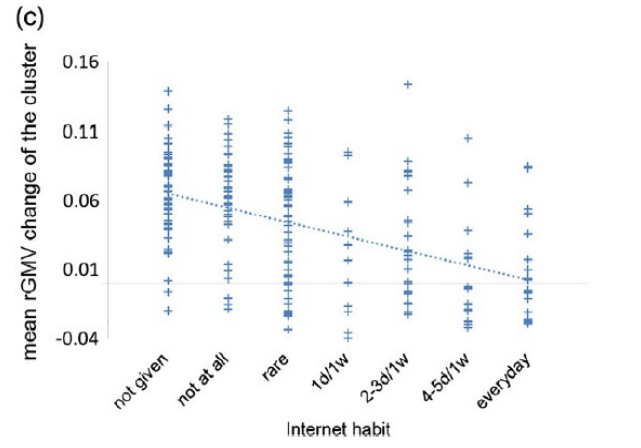
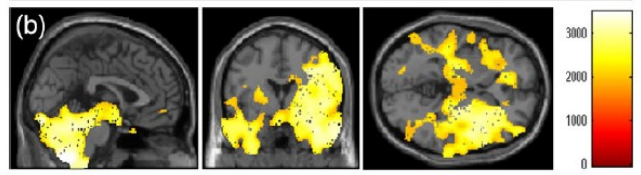
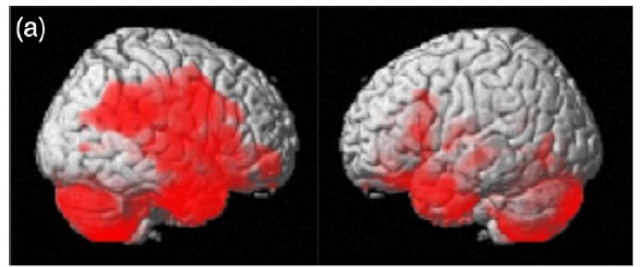
中学生:成績不良。

高校生:運動日数減少。

ネットの使用頻度が脳構造と言語性知能の発達の及ぼす影響 (東北大川島教授グループの研究)

平均年齢11歳前後の223名を約3年間隔で2回知能検査とMRI測定を行い、初回測定時のネット使用頻度(持っていない、やらない、稀に使用、週に1日、週に2-3日、週に4-5日、毎日)と初回検査及び2回の検査の変化との関連を検討した研究。

初回測定時には知能検査、MRI検査ともネット時間との間に有意な関連性は見出せませんでした。



初回検査時にネット使用が多いと、言語性検査IQ (VIQ) と全検査IQが有意に低下 (上の図)。

初回検査時にネット使用が多いと、
 灰白質 (左の図) では、両側のシルビウス溝周辺領域、両側側頭局、両側小脳、両側の海馬と扁桃核、両側基底核、両側側頭葉下部、視床、眼窩前頭回、外側前頭前皮質、島、左舌状回で有意な体積減少が認められ、
 白質 (右の図) では灰白質の体積減少を認めた部位近傍に加えて、帯状部の体積が有意に減少していた。

ネット使用頻度が高いと、知能検査結果が悪化し、かつ極めて広範な脳領域で神経細胞が占める体積が減ることがわかった。

寝ないと 太る

[Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E.](#)

Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index.

PLoS Med. 2004 Dec;1(3):e62.

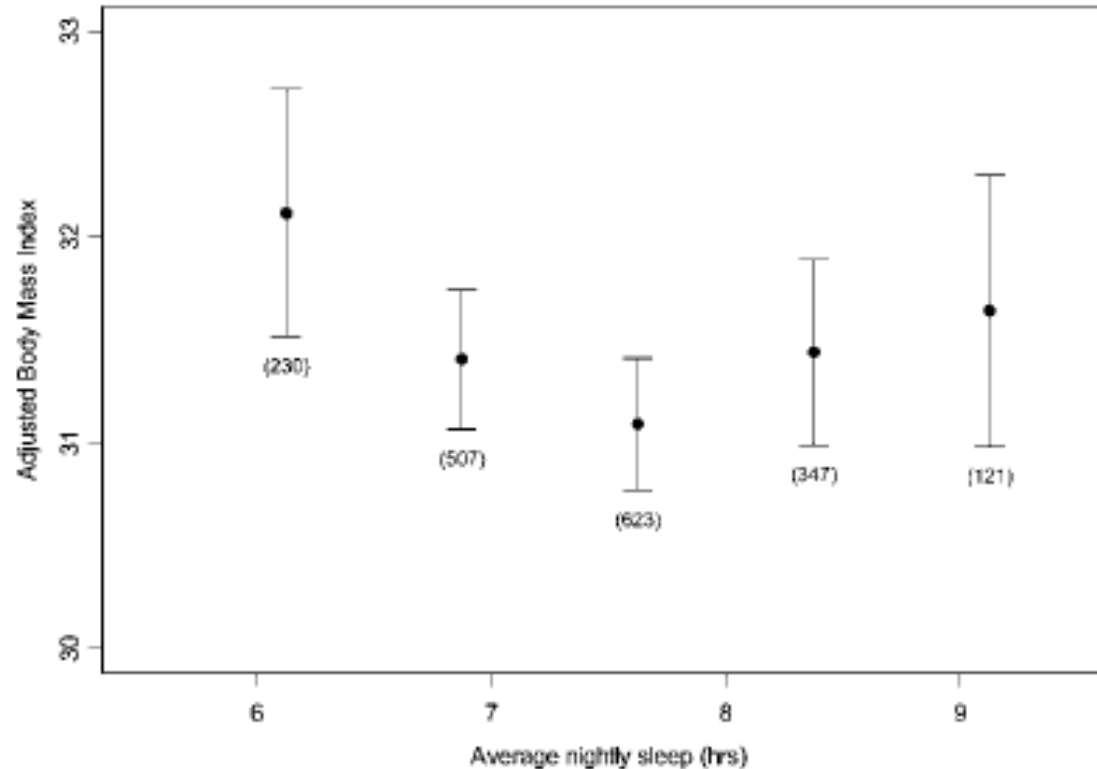


Figure 2. The Relationship between BMI and Average Nightly Sleep
Mean BMI and standard errors for 45-min intervals of average nightly sleep after adjustment for age and sex. Average nightly sleep values predicting lowest mean BMI are represented by the central group. Average nightly sleep values outside the lowest and highest intervals are included in those categories. Number of visits is indicated below the standard error bars. Standard errors are adjusted for within-subject correlation.

本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- **メラトニン**
- 今後とまとめ

メラトニン

- 酸素の毒性から細胞を守り、性成熟を抑制し、
眠気をもたらすホルモン

- 期産の母乳栄養児

- 生後6週までは低値 (<10pg/ml)。

- 生後45日以降

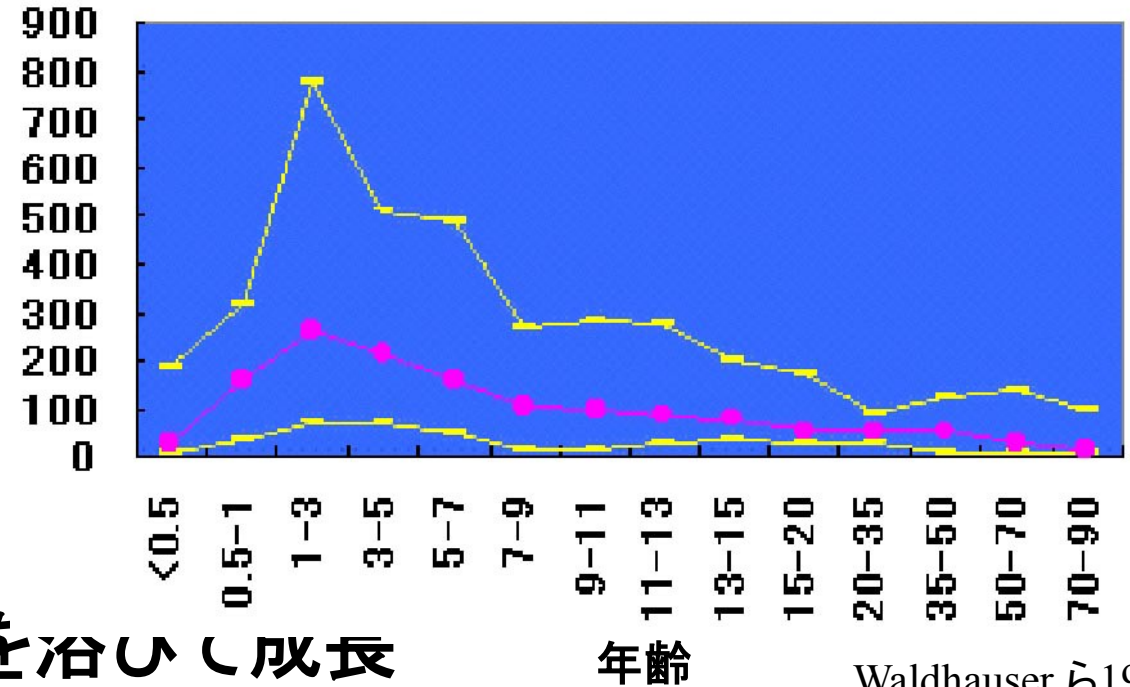
夜間濃度が50<で概日リズム出現。

- 生後1-5年時に高値

→ 子ども達はメラトニンシャワーを浴びし成長

- 分泌は夜間暗くなってから(光で抑制)。

- 夜ふかしでメラトニン分泌低下！？



Waldhauser ら1988

Late nocturnal sleep onset impairs a melatonin shower in young children

Jun Kohyama

Department of Pediatrics, Tokyo Medical and Dental University, JAPAN.

Key words: melatonin; late sleeper; sleep deprivation; antioxidant; melatonin shower

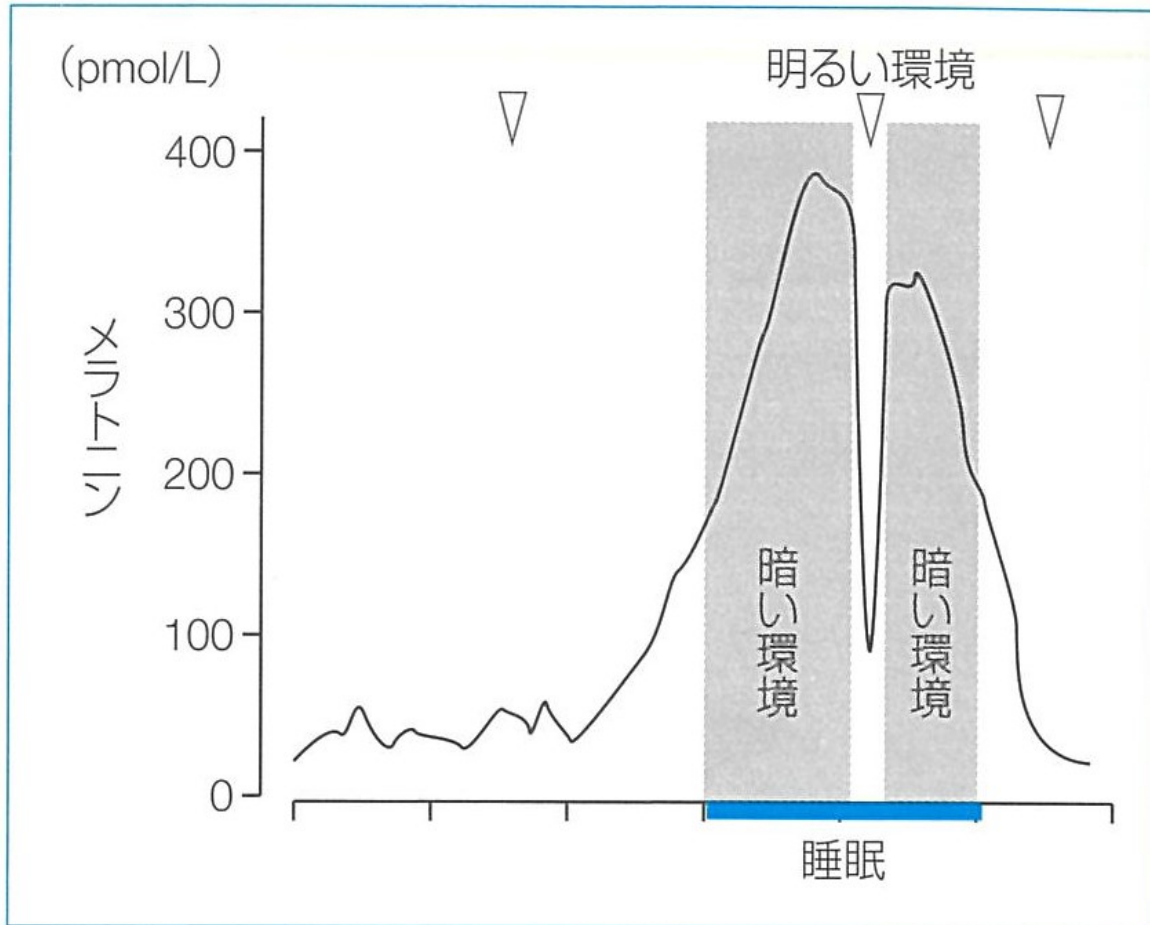
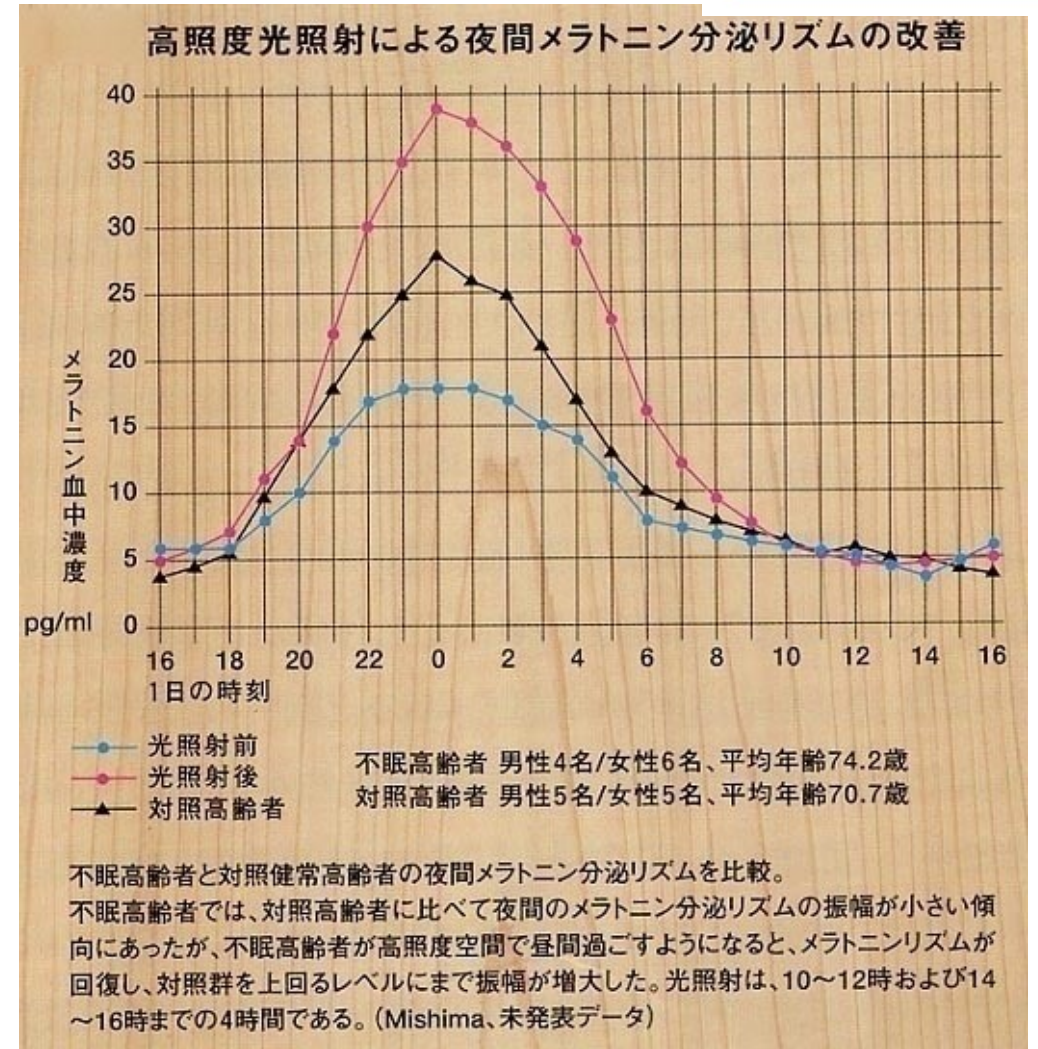


図 4-15 メラトニン分泌と光


メラトニン分泌は光で抑制される。

(Lewy AJ, et al. 1980. Light suppresses melatonin secretion in humans. Science 210 : 1267-9)



夜間のメラトニン分泌は昼間の受光量が増すと増える。

The Relationship between Autism Spectrum Disorder and Melatonin during Fetal Development

Yunho Jin ^{1,2,3}, Jeonghyun Choi ^{1,2,3}, Jinyoung Won ^{2,3,4} and Yonggeun Hong ^{1,2,3,4,*} 

Molecules 2018, 23, 198; doi:10.3390/molecules23010198

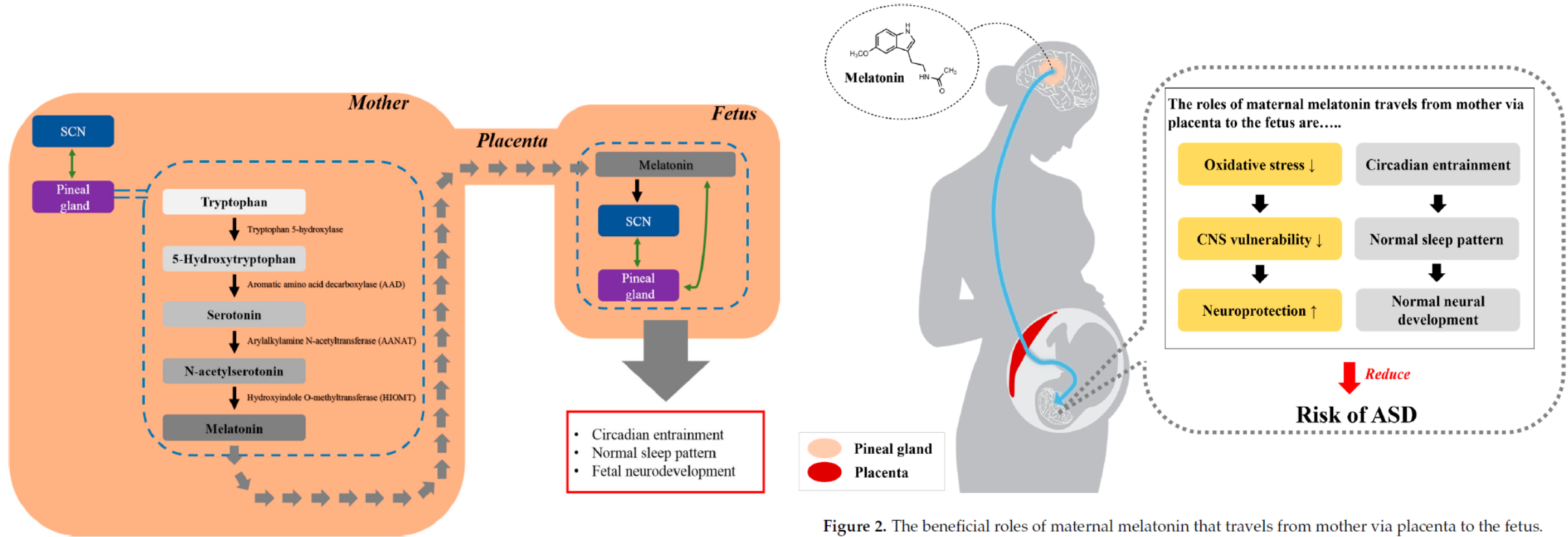
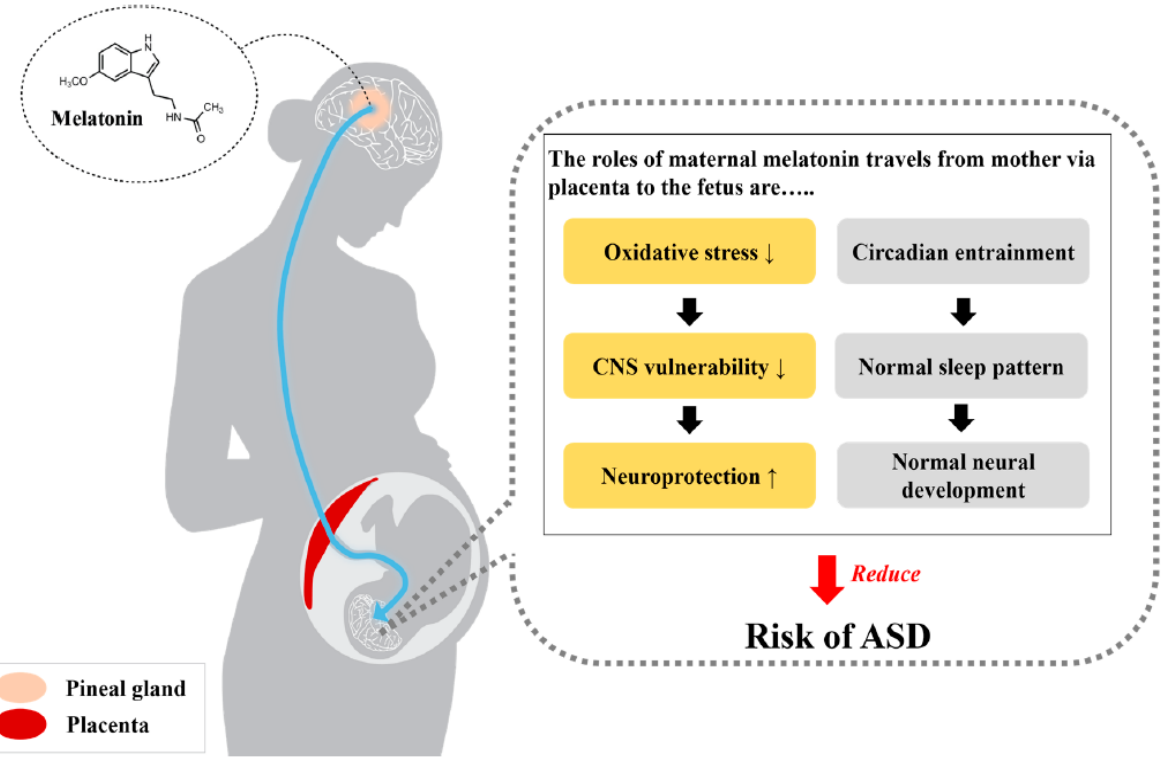


Figure 1. Maternal melatonin crosses the placental barrier to entrain the fetal circadian rhythm. Thus melatonin is present in the fetal brain prior to the maturation of the fetal pineal gland. After crossing the placenta, melatonin entrains the fetal circadian rhythm, maintains the normal sleep pattern, and protects the fetus from neurodevelopmental disorders such as ASD.



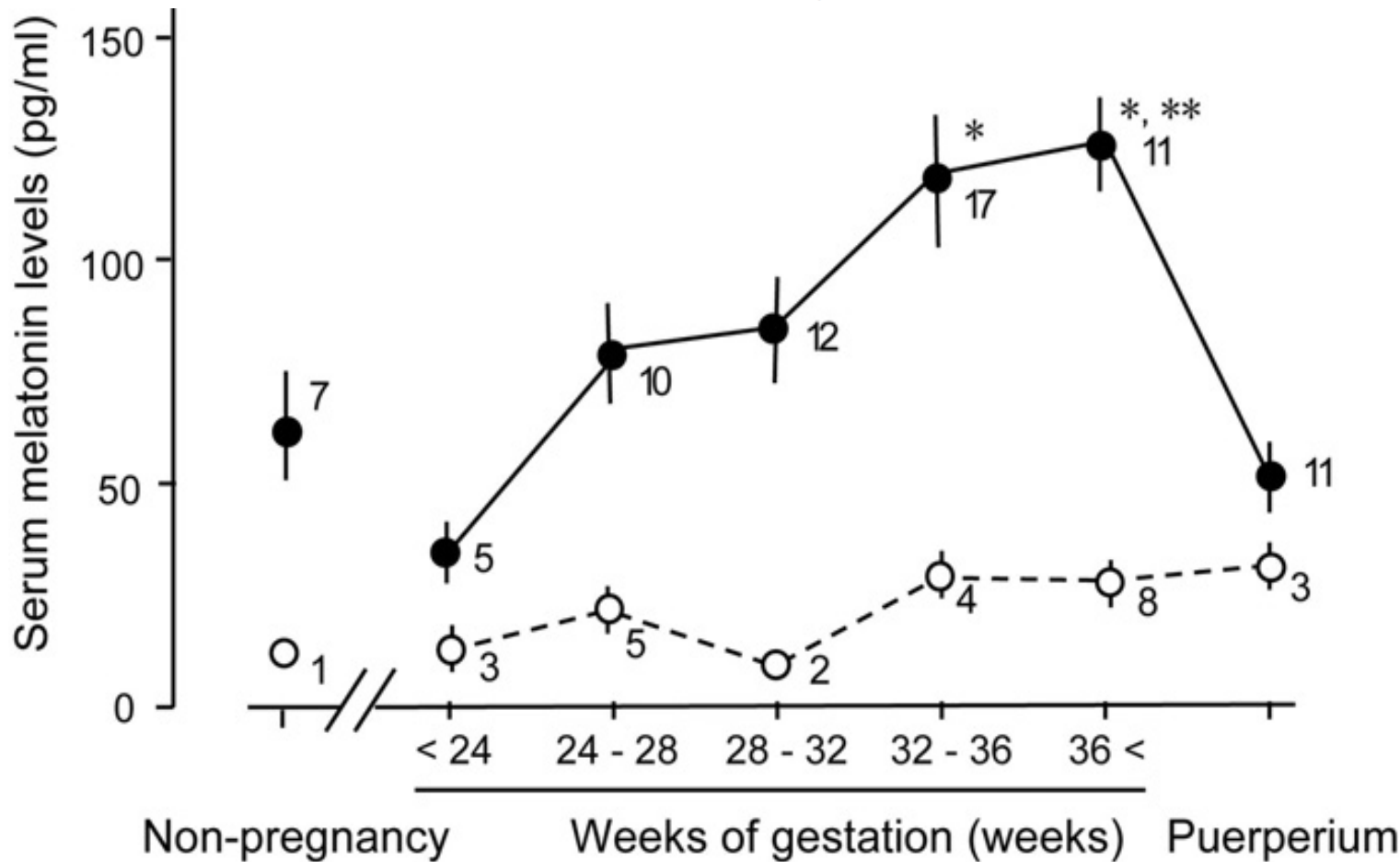
妊娠中にメラトニン濃度が正常であることで、
脆弱な中枢神経系での過剰な酸化ストレスが抑制され、胎児の神経保護や神経発達が保証される。



Review

Melatonin and pregnancy in the human

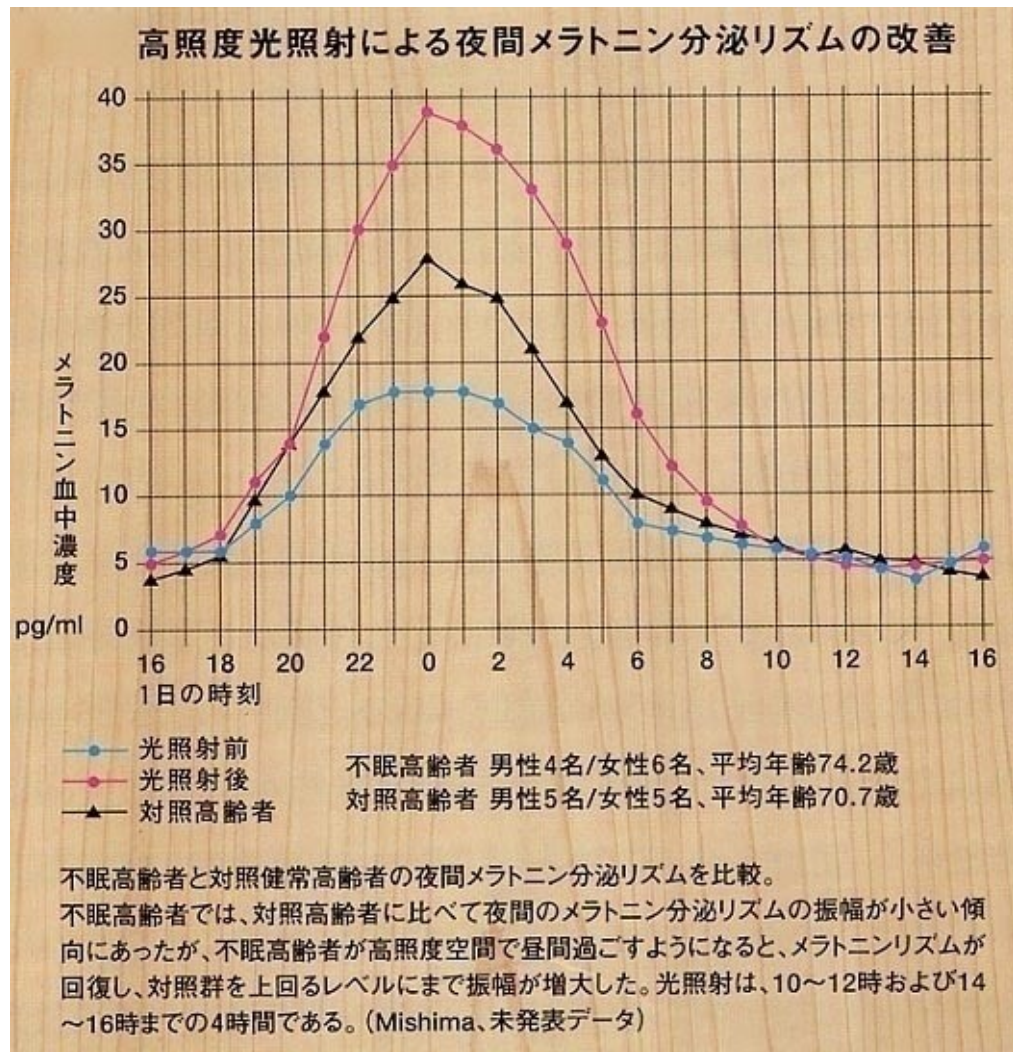
Hiroshi Tamura^{a,b}, Yasuhiko Nakamura^c, M. Pilar Terron^a, Luis J. Flores^a,
Lucien C. Manchester^{a,d}, Dun-Xian Tan^a, Norihiro Sugino^b, Russel J. Reiter^{a,*}



妊娠末期になるにつれて、
母体の夜間のメラトニン分泌
は増える。

Fig. 1. Levels of maternal serum melatonin during the night (solid line) and day (dotted line) in normal singleton pregnancy. Values are means \pm S.E.M. for the number of patients indicated beside each point. Daytime levels below the lower limit (5.6 pg/ml) of the assay were excluded from the analysis. *P < 0.01 compared with the non-pregnancy values, <24-week values, or puerperium values. **P < 0.05 compared with the 24–28-week value. From Nakamura Y, Tamura H, Kashida S, Takayama H, Yagamata Y, Karube A, et al. Changes of serum melatonin level and its relationship to feto-placental unit during pregnancy. J Pineal Res 2001;30:29–33.

メラトニン分泌は昼間の
受光量が増すと増える。



母体の
メラトニンレベル低下は
分娩にも児にも不利！？
その要因は
母体の昼間の受光減と
夜間の受光増！？

本日の目次

- はじめに
- 昼寝の話
- 子どもに眠りは大切か
- 読み聞かせ
- 寝ないと太る
- 日本人は世界一の睡眠不足
- 脳の中には時計があります。
- データの読み方には要注意
- メラトニン
- 今後とまとめ

身体はもっとも身近な自然

- ヒトは寝て食べて出して初めて脳と身体の働きが充実する昼行性の動物。
- 寝不足は万病のもと。
- 最も身近な自然であるあなた自身の身体の声に耳を傾け、感謝して日々を過ごしてください。
- 身体を頭でコントロールすることは無理。
- 自分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、畏れと謙虚さとをもちかつ奢りを捨てて相対してください。

時間は有限

- 限られた中で行為に優先順位を。
- ヒトは寝て食べて出して活動する動物。
- 寝る間を惜しんで仕事をしてても、仕事の効率は上がりません。
- 眠りの優先順位を今より挙げて!

覚えていただきたい事

- ヒトは寝て、食べて、出して、そして我慢をすることができると、脳や身体の活動が充実する昼行性の動物。
- なお間違っても「眠気をガマン」してはダメ。
- 眠くなったら寝るしかありません。



Dr.Kohyama

Official Web Site

<http://www.j-kohyama.jp>

いのち、気持ち、人智

[トップページへ](#)

[PROFILE](#)

[レポート・資料](#)

[お問い合わせ](#)

New Arrival Report **NEW**

2008/07/24 [+](#) [江戸川区立新堀小学校での講演](#)

2008/07/22 [+](#) [早起きには気合いが大切!](#)

2008/07/17 [+](#) [朝型 vs 夜型](#)

2008/07/10 [+](#) [生体時計を考慮した生き方 \(Biological clock-oriented life style\)。](#)

2008/07/03 [+](#) [夜スベは生体時計を無視している。](#)

最新のレポート、資料を5件表示致します。
全てのレポートをご覧いただくには、上記メニューの「レポート・資料」をクリックしてください。

Short Message & Column 

[>> 過去のショートメッセージ一覧 <<](#)

2008/07/24 [電球型蛍光灯](#)

2008/07/25 [メディア業界は子どもに寝てもらっては困る。](#)

2008/07/22 [ひらめきは眠りから](#)

