

Take home message 5.

睡眠不足は脳のリスク。
睡眠不足は心身のリスク
睡眠不足は社会のリスク。

臨床心理学特講 8

「眠りを疎かにしている日本社会」

眠りに関する基礎知識を得たうえで、「ヒトは寝て食べて始めて活動できる動物である」との当然の事実を確認し、現代日本が抱えている問題のかなりの部分に、我々が動物であることの謙虚さを失い、眠りを疎かにしたことの報いが及んでいることを認識していただければと思います。そして願わくばこの講義が皆さんの今後の生き方を考える際の一助になれば幸いです。

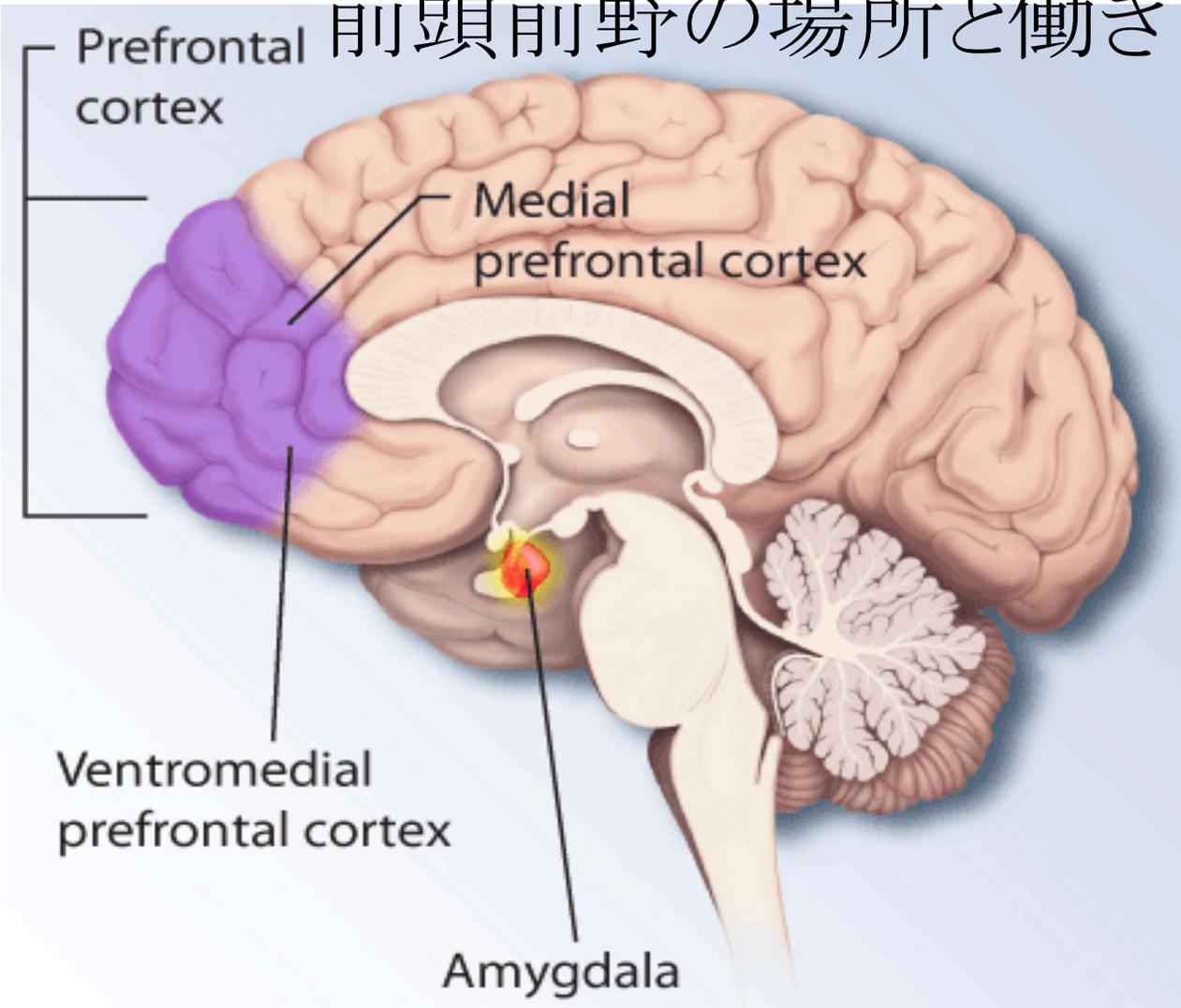
1	4月27日	オリエンテーション
2	5月11日	眠りの現状
3	5月18日	眠りを眺める
4	5月25日	眠るのは脳
5	6月 1日	寝不足では・・・
6	6月 8日	
7	6月15日	眠りさえすればいつ寝てもいい？
8	6月22日	眠りと物質、様々な眠り、サマータイム
9	6月29日	Pros/Cons
10	7月 6日	Pros/Cons
11	7月13日	睡眠関連病態
12	7月20日	眠りの社会学 -SHT
13	7月27日	まとめと試験

あなたは寝不足の時どうなりますか？

寝不足では

- イライラ、自己中心、会話がおっくう、憂つ、忘れ物、普段なら絶対しない間違い、思考回路停止、集中力低下、頭がボー、機嫌が悪くなる、頭がぐしゃぐしゃ、何もしたくない、悩みやすくなる、やる気が出ない、ゆらゆら、無気力、あくび、おっくう、だらだら、余裕がなくなる、のらない、注意力が落ちる、理解度低下、意欲低下、冷静に考えられない、視野が狭くなる、記憶力低下、作業能率低下、食欲低下、人に会うのがおっくう、異常に高いテンション、不安定、人の話を聞けない、ケアレスミス、情緒不安定、感情が安定しない、スローペース、だるい、他人を思いやれない、気分が下がる、怒りやすい、感情的、ろれつが回らない、面倒くさい、勘違い、フラフラ、判断力低下、ネガティブ、頭痛、風邪ひきやすい、体温が高い気がする

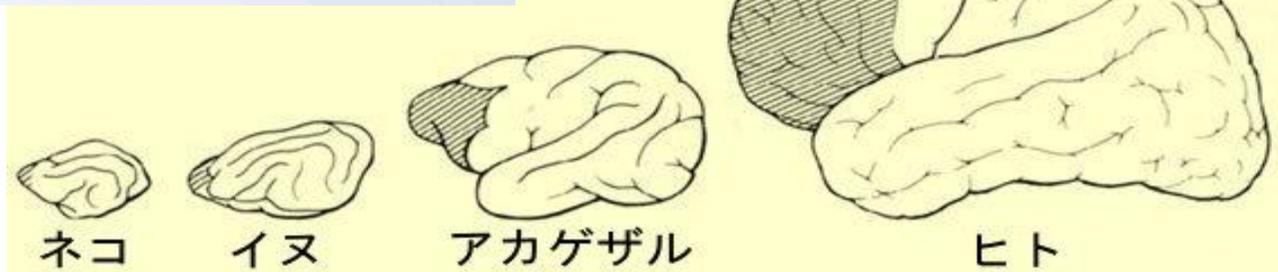
前頭前野の場所と働き



1848年の事故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"もはやゲージではない。"と述べた。

前頭前野：
人間を人間たらしめている

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。



- 寝すぎは× でも借眠は返さなきゃ

身体は自分の意志では
どうにもコントロールできません。

徒競走のスタートラインに並ぶと
心臓がドキドキするのはどうしてでしょう？

あなたが心臓に「動け」と命令したから
心臓がドキドキしたのではありません。

ほかにどんな例がありますか？

自律神経が心と身体の状態を調べて、
うまい具合に調整するからです。

对光反射

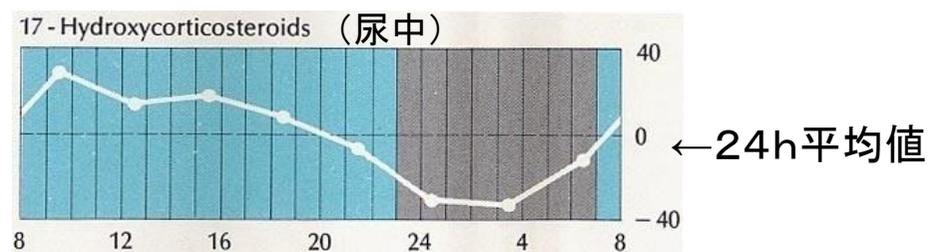
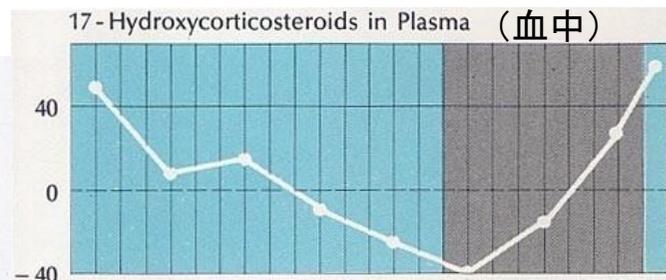
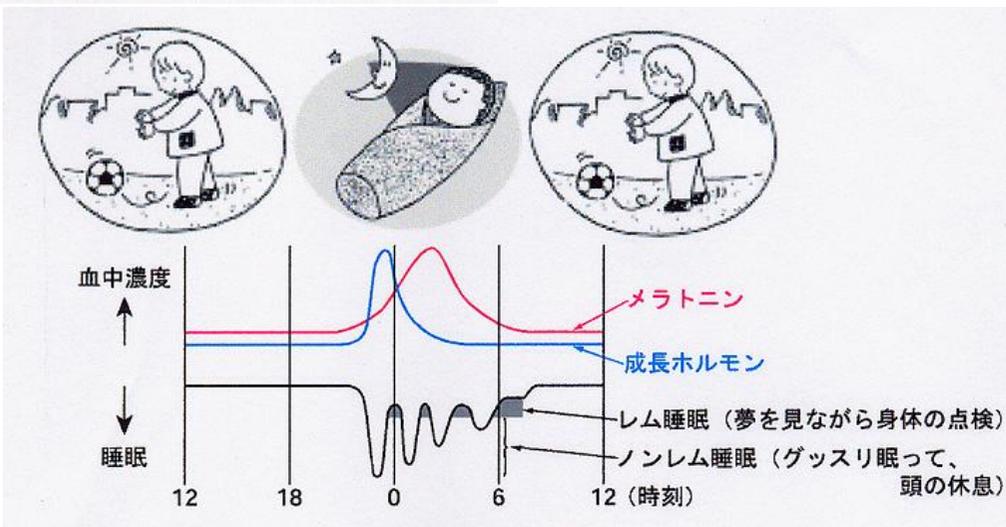
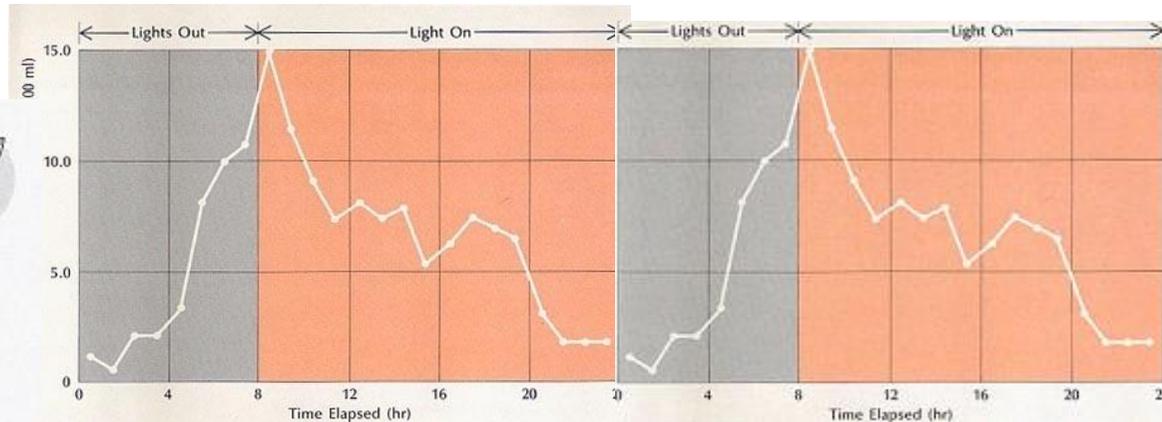
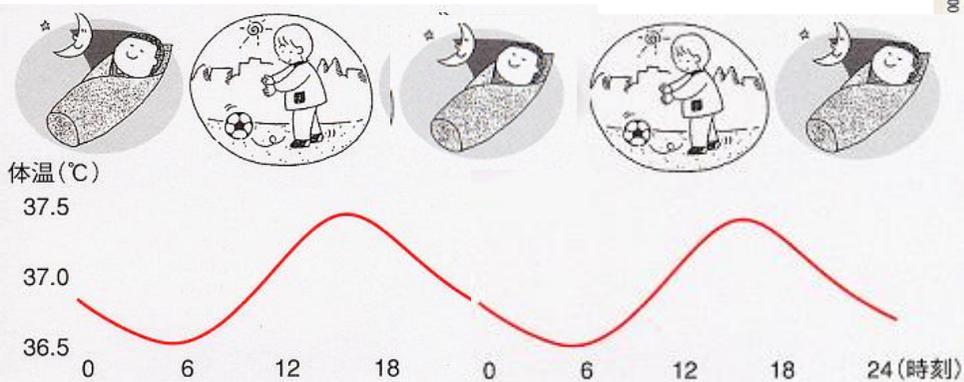
ヒトは24時間いつでも同じに動いているロボットではない。

自律神経には
昼間に働く交感神経と、夜に働く副交感神経とがあります。

	昼間働く 交感神経	夜働く 副交感神経
心臓	どきどき	ゆっくり
血液	脳や筋肉	腎臓や消化器
黒目	拡大	縮小

ヒトは24時間いつでも同じに動いているロボットではないのです。

様々な概日リズム(睡眠・覚醒、体温、ホルモン)の相互関係



コルチコステロイドの日内変動

朝高く、夕方には低くなるホルモン

朝の光で周期24.5時間の生体時計は
毎日周期24時間にリセット

体内時計にみる システム生物学

ゲスト

上田泰己 (理化学研究所)

日経サイエンス 2007年7月号

これは1983年の考え方で現時点での考え方とは異なります。

REINBERG A., ET AL., BIOLOGICAL RHYTHMS AND MEDICINE SPRINGER-VERLAG, 1983より改変



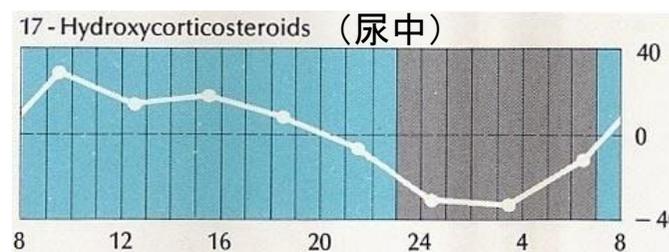
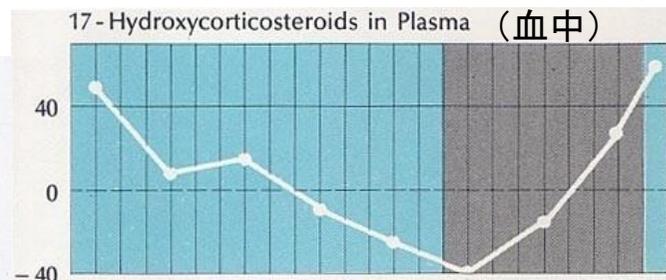
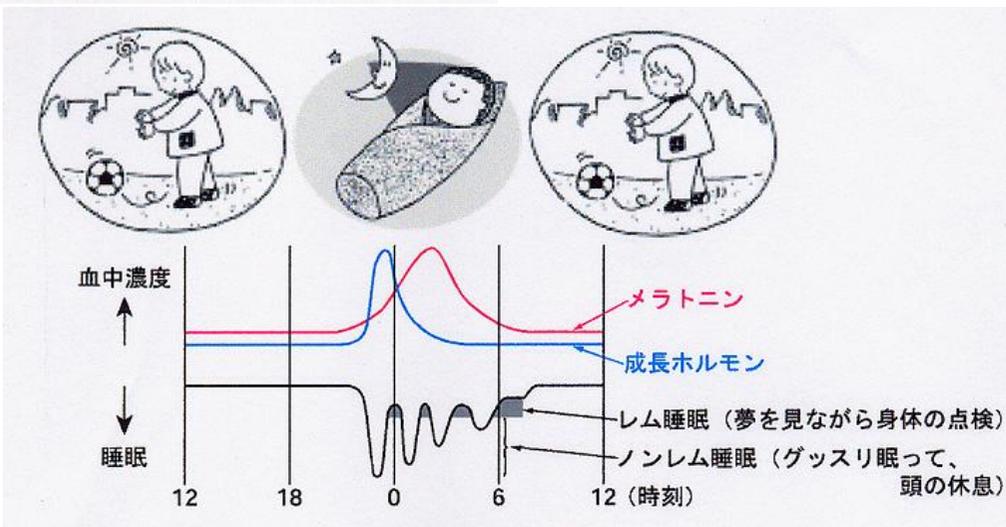
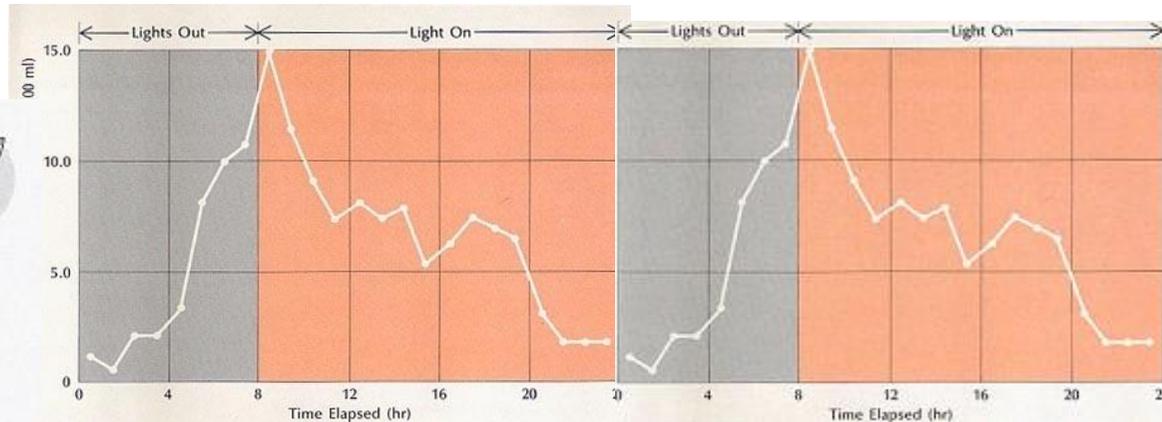
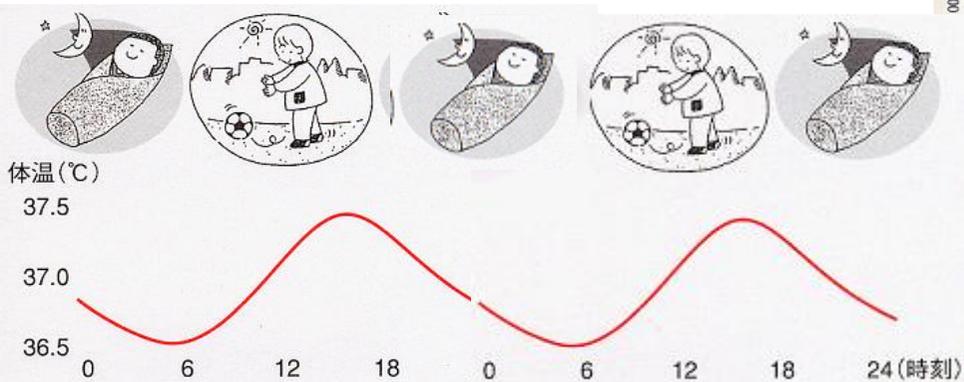
体内時計がつかさどる人間の身体 体内時計は睡眠覚醒・体温・血圧・ホルモンの分泌のリズムをつかさどる分子機構だ。さまざまな生理現象が24時間周期のリズムを持ち、1日の中で特定の生理現象や疾病が起こりやすい時間が決まっていることが知られている。

「成長ホルモンは寝入って最初の深い眠りに一致して多量に分泌」されます。もちろん時刻によって分泌が決められているわけではありません。2005年発行の睡眠の世界的な教科書にも「入眠時刻が早まっても、遅れても、また眠りが妨げられた後の再入眠に際しても、成長ホルモンの分泌は睡眠開始が引き金となって生じる」とあります。

当然「成長ホルモンは〇-〇時に最も多く分泌される」などということもありません。

Reinberg 氏と Smolensky 氏が1983年に「Biological rhythms and medicine (生体リズムと医療)」という本を発行なさいました。身体に生じる様々な事柄が、実は時刻に大いに影響されている、という重要な指摘をした本です。たとえば脳梗塞は明け方に多く、心筋梗塞は午前中に多い、といったことが、身体の中のホルモン等の時間による変化の影響で説明できることがその本では示されています。そのなかに、24時間を円グラフにして、何時頃に身体の中にどのようなことが起きるのか、を示した図があります。そしてその中には「午前1-3時血中成長ホルモン最高」とあるのです(左の図)。

様々な概日リズム(睡眠・覚醒、体温、ホルモン)の相互関係

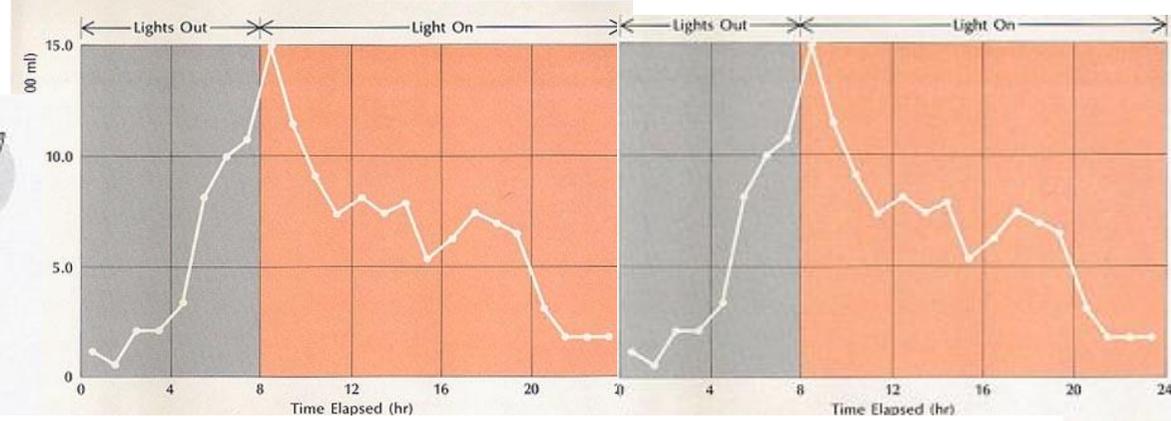


コルチコステロイドの日内変動

朝高く、夕方には低くなるホルモン

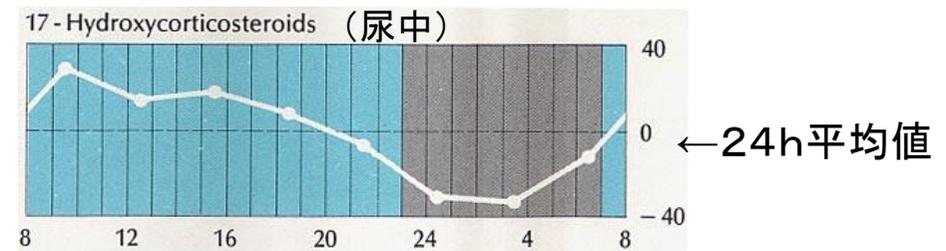
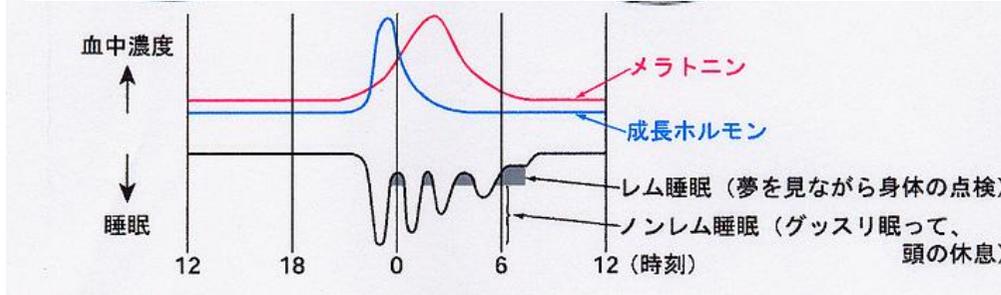
朝の光で周期24.5時間の生体時計は
毎日周期24時間にリセット

様々な概日リズム(睡眠・覚醒、体温、ホルモン)の相互関係



さまざまなリズムを調節しているのが
生体時計 です。

勻値

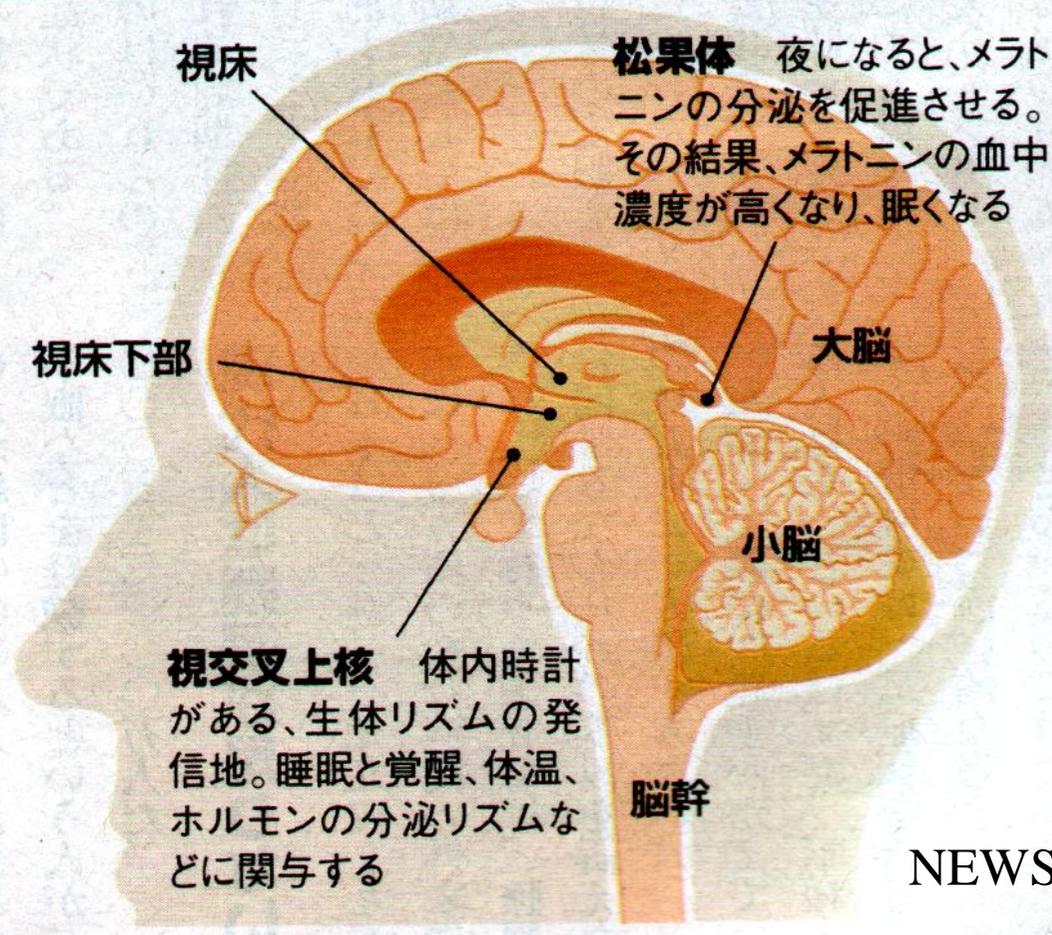


朝の光で周期24.5時間の生体時計は
毎日周期24時間にリセット

コルチコステロイドの日内変動
↓
朝高く、夕方には低くなるホルモン

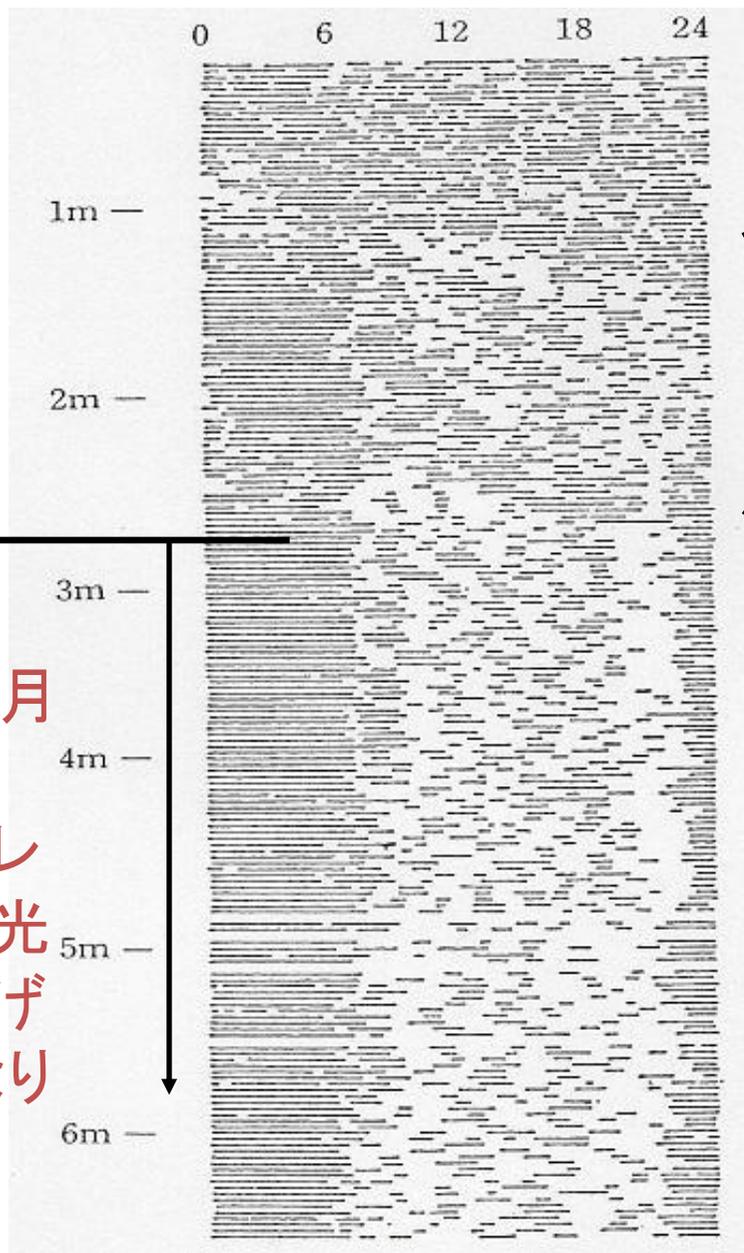
「目覚まし時計」は脳にある

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

生後
3-4ヶ月
以降
このズレ
は朝の光
のおかげ
でなくなり
ます。



生体
リズムが
毎日
少しずつ
遅く
ずれます
(フリーラン)。
生体時計が自由
(フリー)に
活動(ラン)する。
このズレは
生体時計
と
地球の周期
との差です。

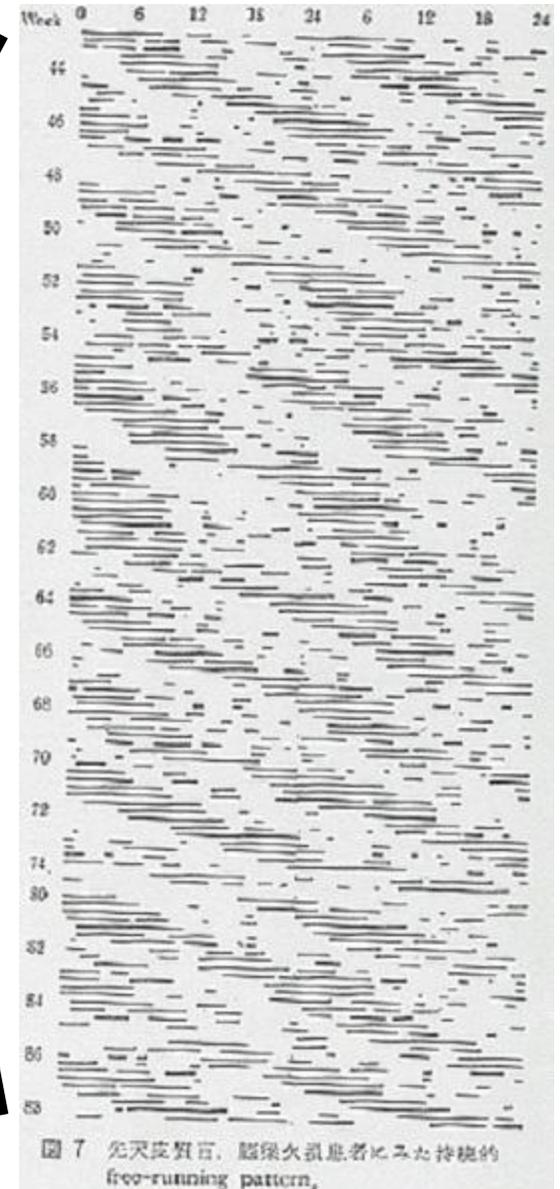
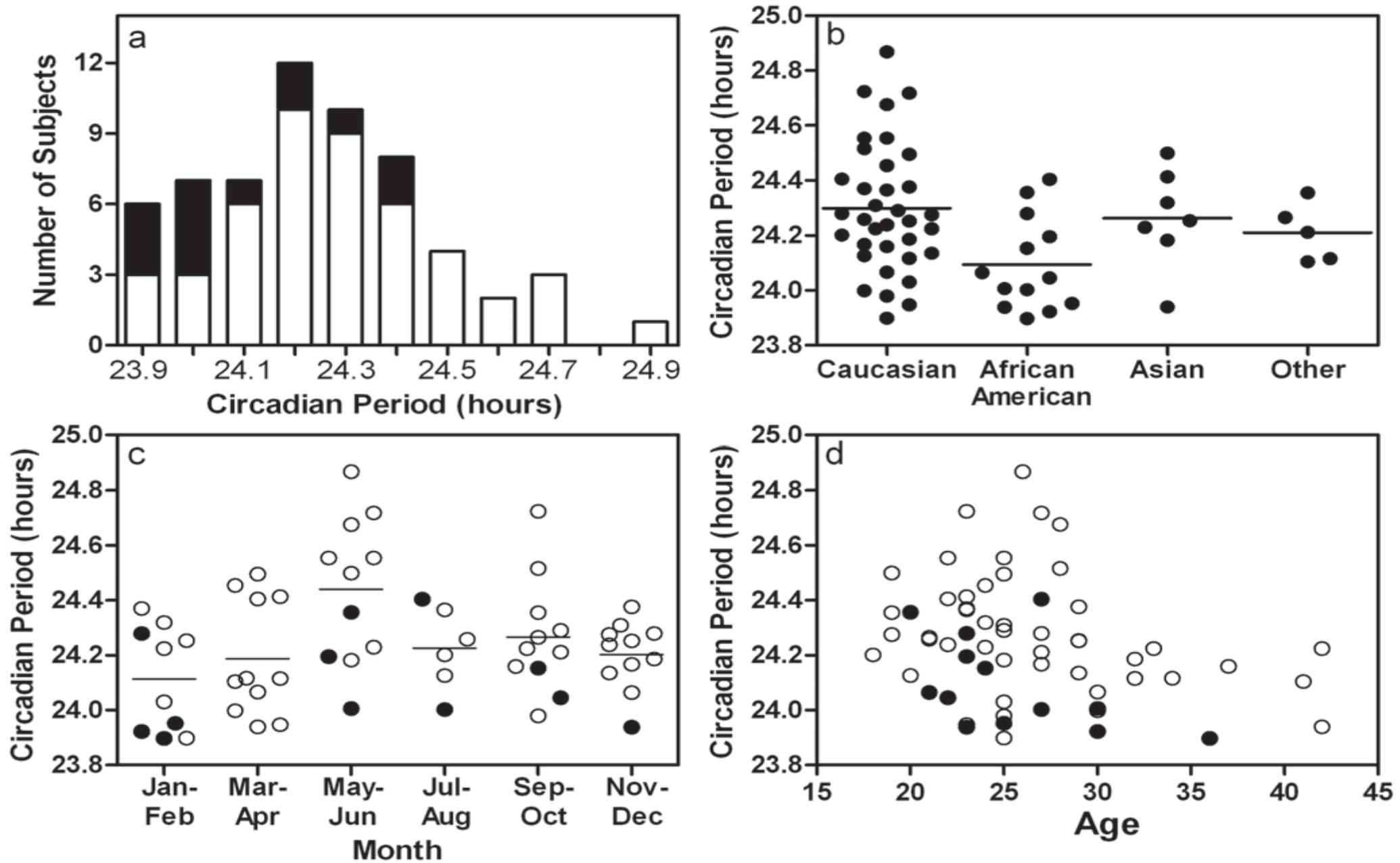


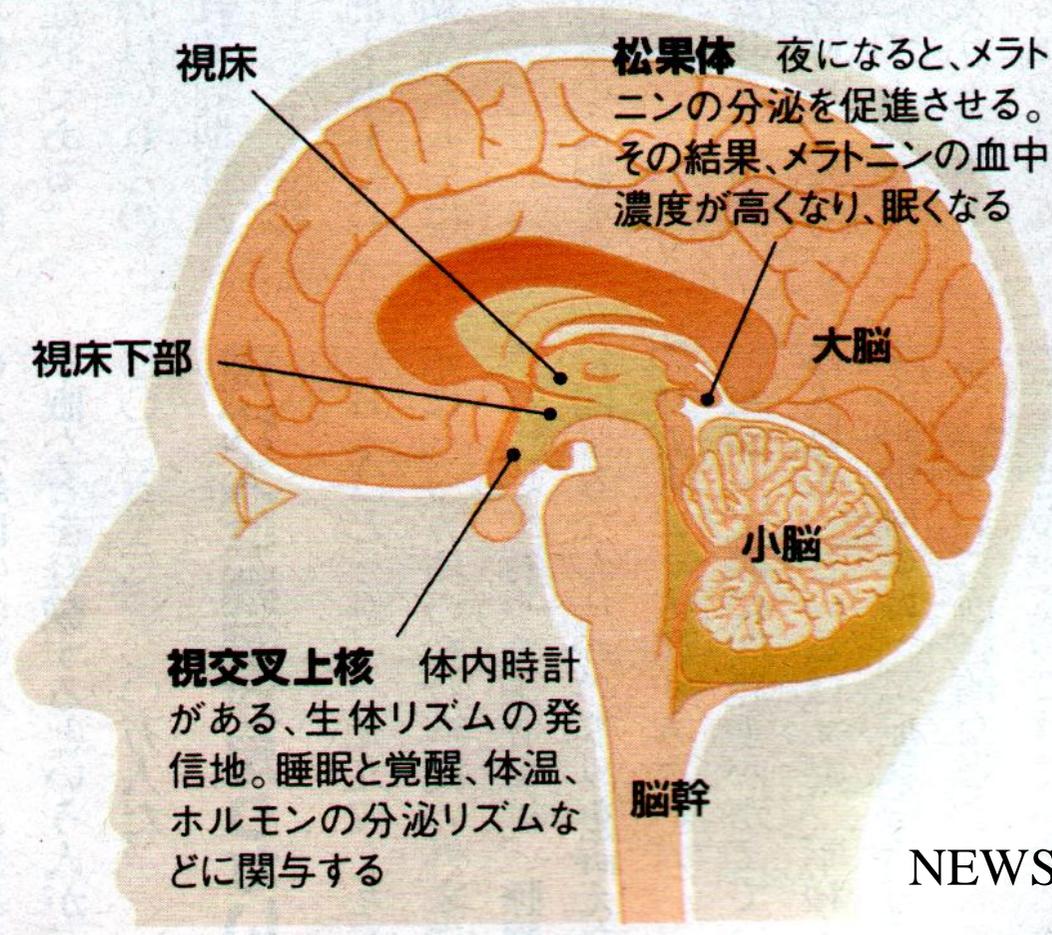
図7 先天性難聴、聴覚失認患者にみえた持続的 free-running pattern.



Smith MR, Burgess HJ, Fogg LF, Eastman CI. Racial differences in the human endogenous circadian period. PLoS One. 2009 Jun 30;4(6):e6014.

「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

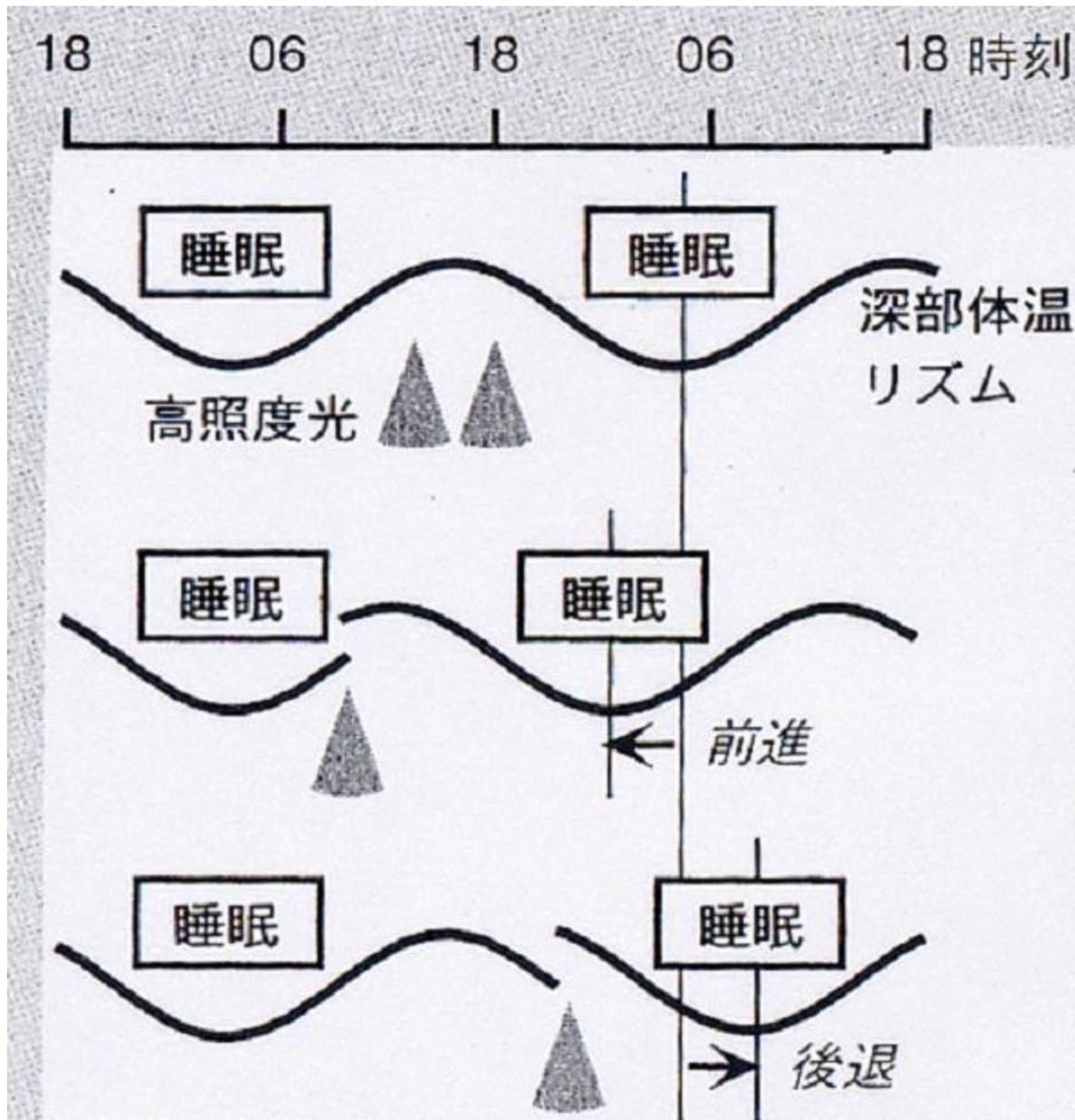


図1 光によるヒト生物リズムの位相反応

日中の時間帯の高照度光は位相反応をおこさない(上段)。早朝の時間帯に高照度光を照射すると、深部体温および睡眠相が早まる(中段)。前夜の就寝時刻前後に高照度光を照射すると深部体温および睡眠相が遅れる(下段)。

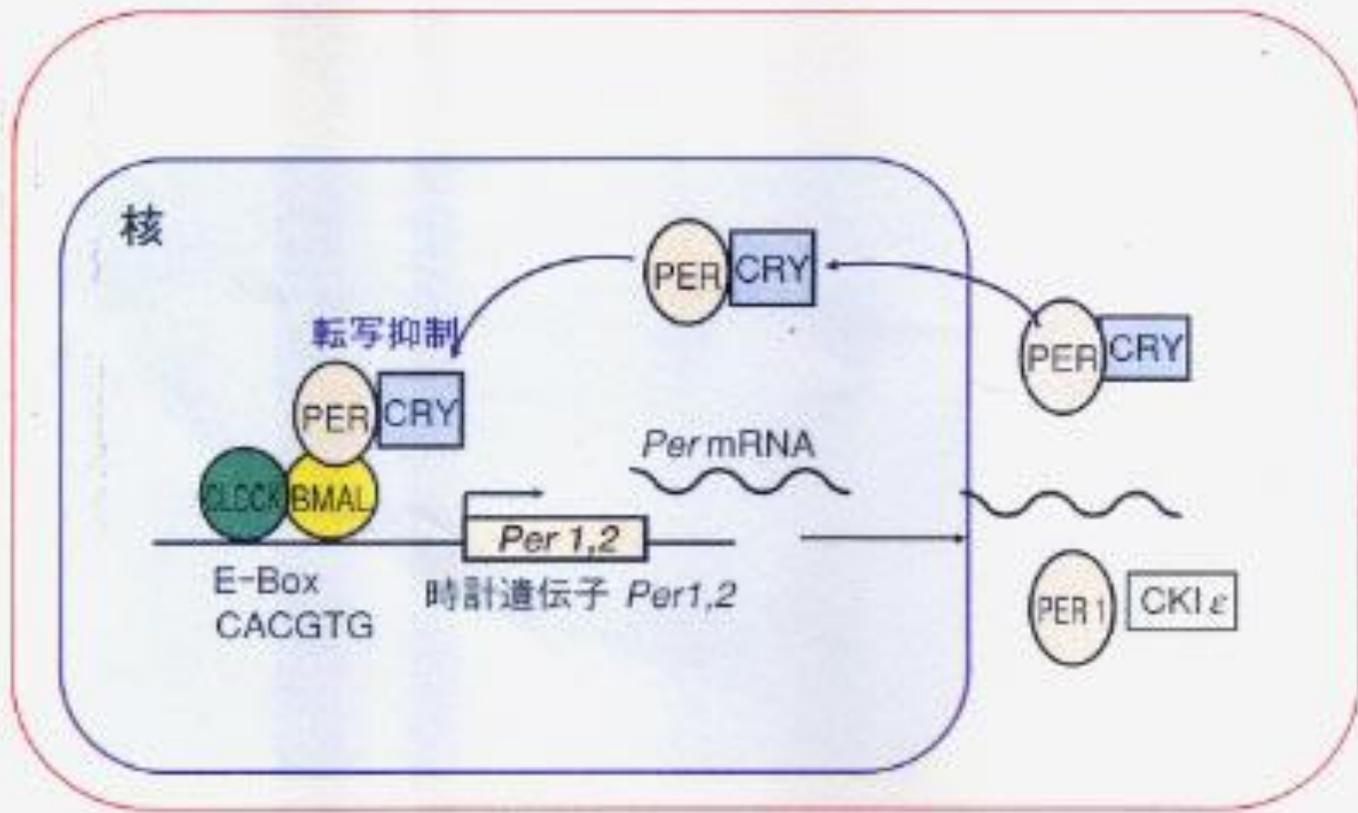


図3 哺乳類における時計遺伝子発振のコアループ
 時計遺伝子群の E-Box に CLOCK/ BMAL のヘテロ二量体が結合し、時計遺伝子 *Per* の転写を促進する。産生された PER 蛋白はカゼインキナーゼ 1 ϵ (CKI ϵ) によるリン酸化を受ける。核移行した PER は PER/CRY の複合体を形成し、CLOCK/BMAL による転写活性化を抑制する(オートフィードバック)。この繰り返しが約 24 時間の周期を作り出す。

- ・遺伝子は生物の遺伝情報を担っている。
- ・遺伝情報を担っている化学物質はDNA(デオキシリボ核酸)。
- ・DNAはデオキシリボース(五炭糖)とリン酸、塩基からなり、鎖状の分子構造。
- ・DNA鎖の中の塩基の配列として遺伝情報は保存。
- ・塩基はアデニン、グアニン、シトシン、チミンの4種類で、A、G、C、Tと略す。
- ・DNAの塩基配列はRNA(リボ核酸)に転写されたあと、翻訳されてたんぱく質に合成。
- ・RNAの塩基にはチミン(T)の代わりにウラシル(U)が使われている。
- ・連続する3塩基が1単位(コドン)となって、タンパク質の構成成分たるアミノ酸を決める(図9 - 2)。
- ・たとえばCGAという配列はアルギニンというアミノ酸を規定する。
- ・アミノ酸がいくつか連なることで特定のたんぱく質が決まる。
- ・たんぱく質が、その生物の表現型(ある生物のもつ遺伝子型が形質として表現されたもの;血液型でいえば表現型AB(血液型がAB)はすべて遺伝子型もABだが、表現型A(血液型A)には遺伝子型AAとAOがある)を決める。
- ・これは遺伝情報とその時点の生物に影響する過程だが、遺伝情報は複製されて次世代に受け継がれる、という過程もある。

- ・この過程には遺伝情報(DNAの塩基配列)の複製が必要。
- ・DNA鎖は相補的二本鎖構造(2つのDNA鎖が相補的塩基対(AとT、GとCが水素結合でつながる)を利用して、互いに逆方向となるように結びついて、二重らせんとなっている)(図9 - 3)。
- ・このために、DNA情報の正確な複製が比較的容易に行われる。
- ・遺伝子はたとえばあるたんぱく質といった、ある一定の情報に対応。
- ・「時計遺伝子」は生体時計でリズムが作られること、時計機構が作られることに関連した遺伝子、という意味。
- ・遺伝子が数多く連なっているDNA鎖は、染色体というまとまりになる(図9 - 4)。
- ・DNA鎖上には必ずしも現時点では情報を有していないと考えられている塩基配列も存在する。
- ・染色体上の遺伝子の位置を示したものを、遺伝子地図や染色体地図と呼ぶ。
- ・ヒトには通常46本の染色体がある。
- ・通常半数ずつ両親から受け継ぐので、23対ある。
- ・1から22番の対44本と、X染色体が2本(女性)/X染色体とY染色体が各1本(男性) の計46本(図9 - 5)。

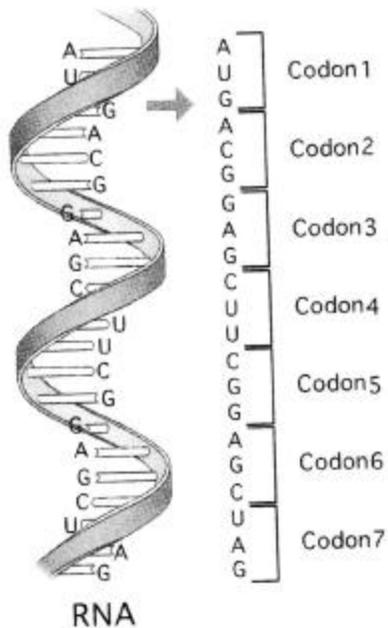


図9-2 RNAの構造とコドンの関係

連続する3つの塩基がひとつの単位(コドン)となつて、たんぱく質の構成成分であるアミノ酸を決める。この図ではUが使われているので、左はRNA上の塩基の連続。

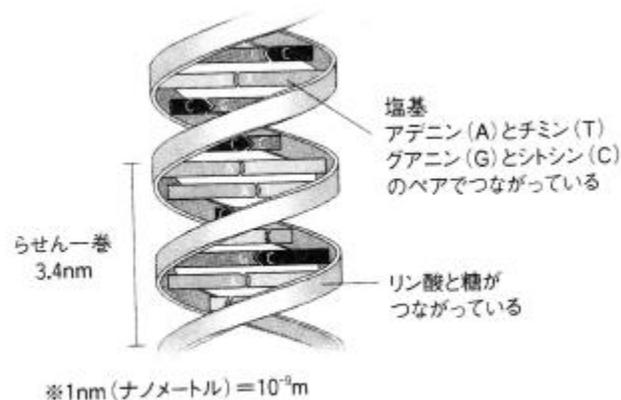


図9-3 二重らせん構造となっているDNA

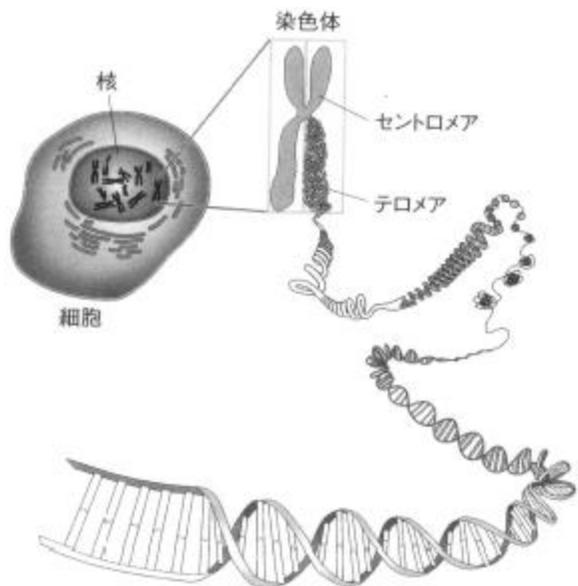


図9-4 DNAから染色体へ

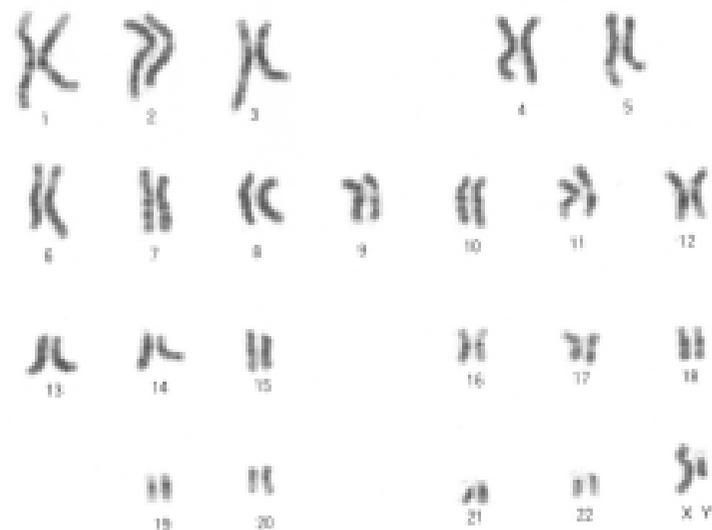


図9-5 ヒトの染色体

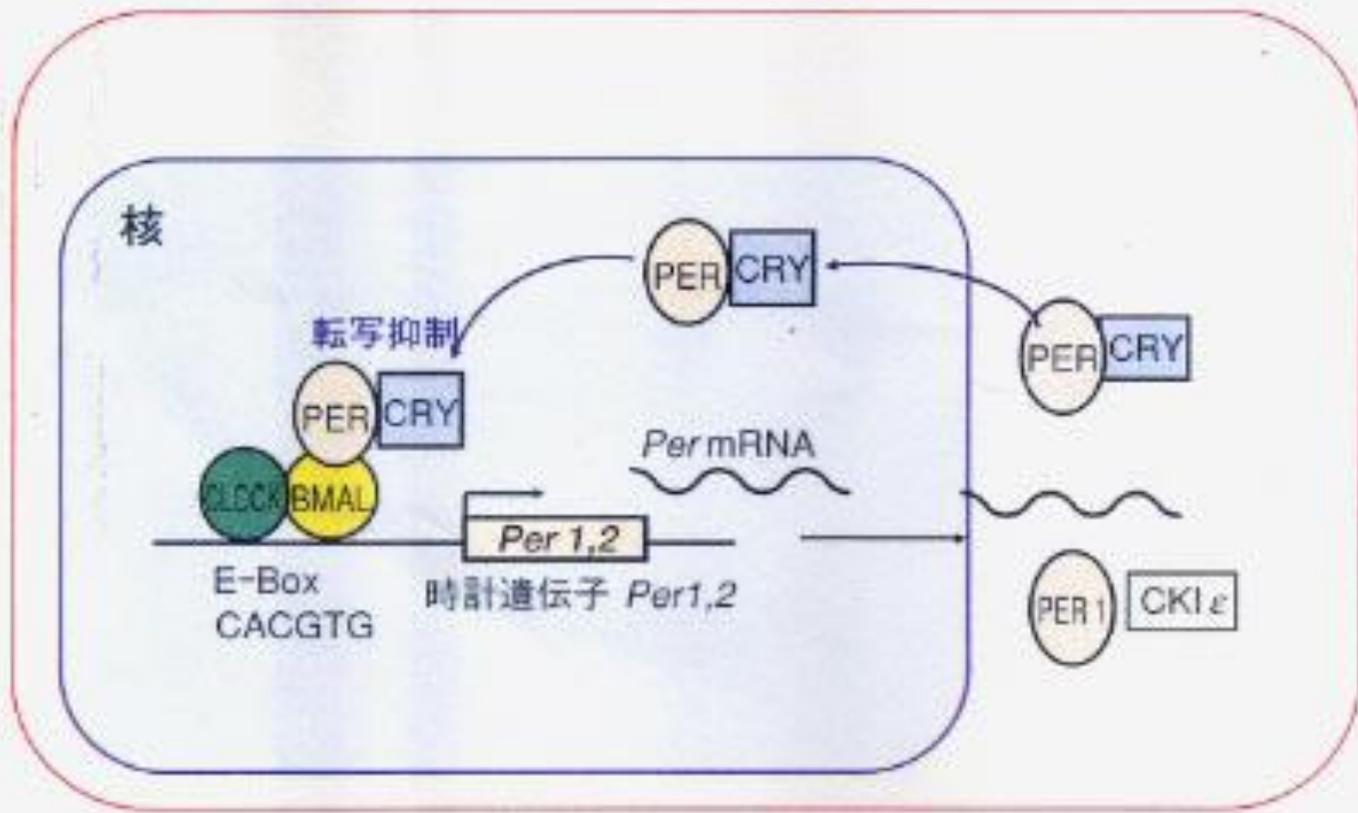
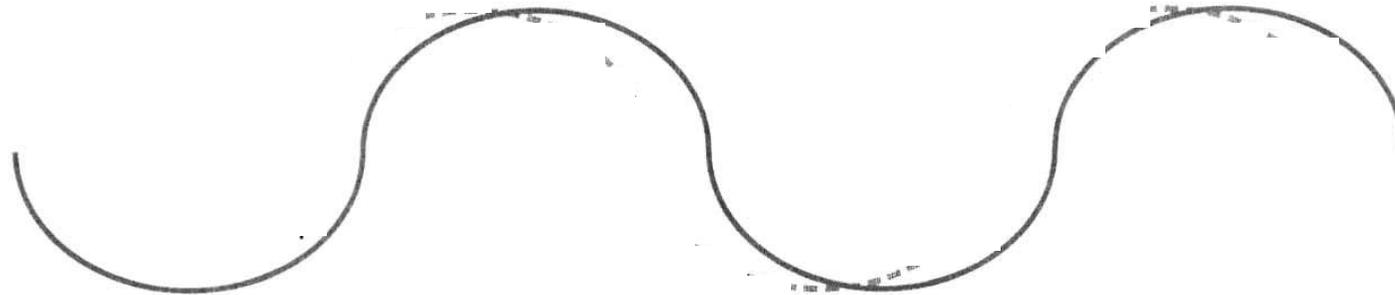


図3 哺乳類における時計遺伝子発振のコアループ
 時計遺伝子群の E-Box に CLOCK/ BMAL のヘテロ二量体が結合し、時計遺伝子 *Per* の転写を促進する。産生された PER 蛋白質はカゼインキナーゼ 1ε (CKIε) によるリン酸化を受ける。核移行した PER は PER/CRY の複合体を形成し、CLOCK/BMAL による転写活性化を抑制する(オートフィードバック)。この繰り返しが約 24 時間の周期を作り出す。

時計遺伝子産物レベルの変動

大多数のヒトで周期は
24時間よりも長い 24.5時間？



主観的夜 主観的昼 主観的夜 主観的昼

PER1 転写レベル

Rosenwasser & Turek
Principles and Practice of Sleep Medicine 2005, 355

光刺激



網膜視床下部路



視交叉上核



グルタメート



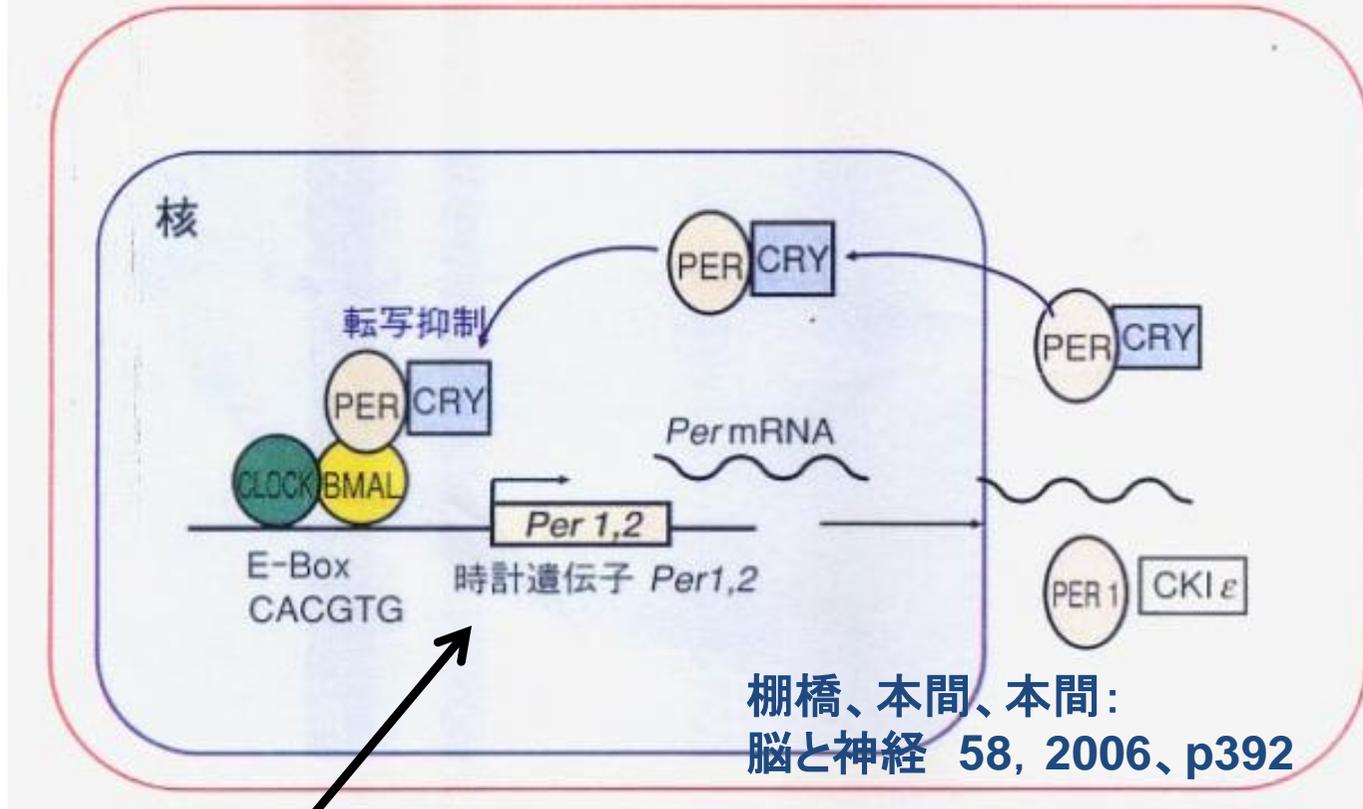
NMDA/non-NMDA

受容体



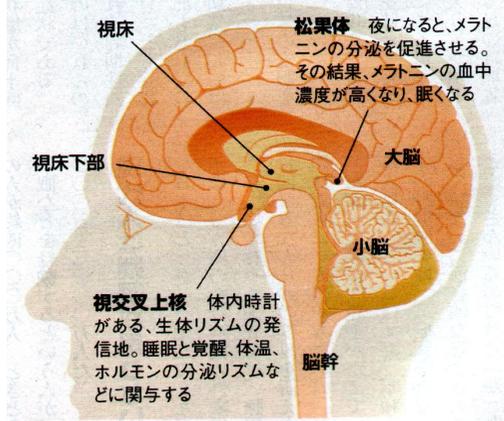
種々の

細胞内シグナル伝達

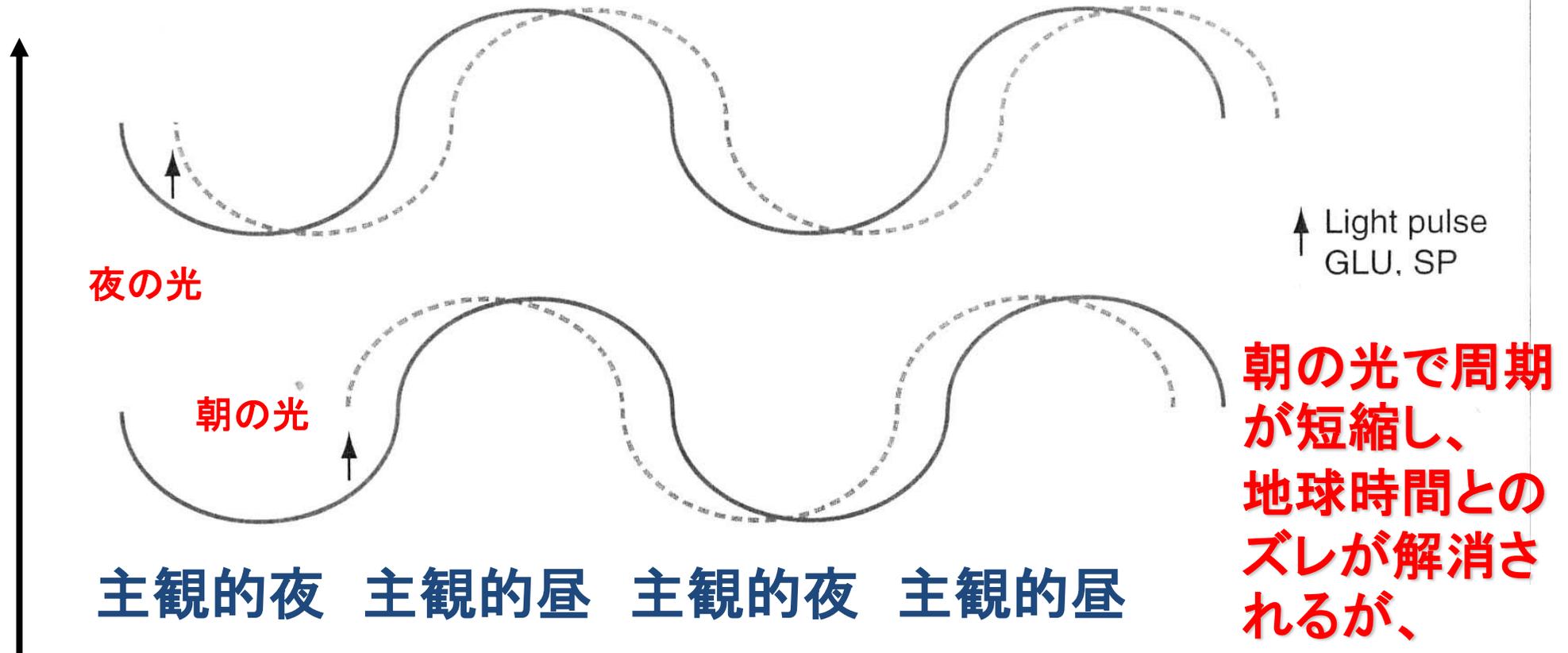


「目覚まし時計」は脳にある

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、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。



視交叉上核への刺激の時刻が 時計遺伝子産物レベルに与える影響



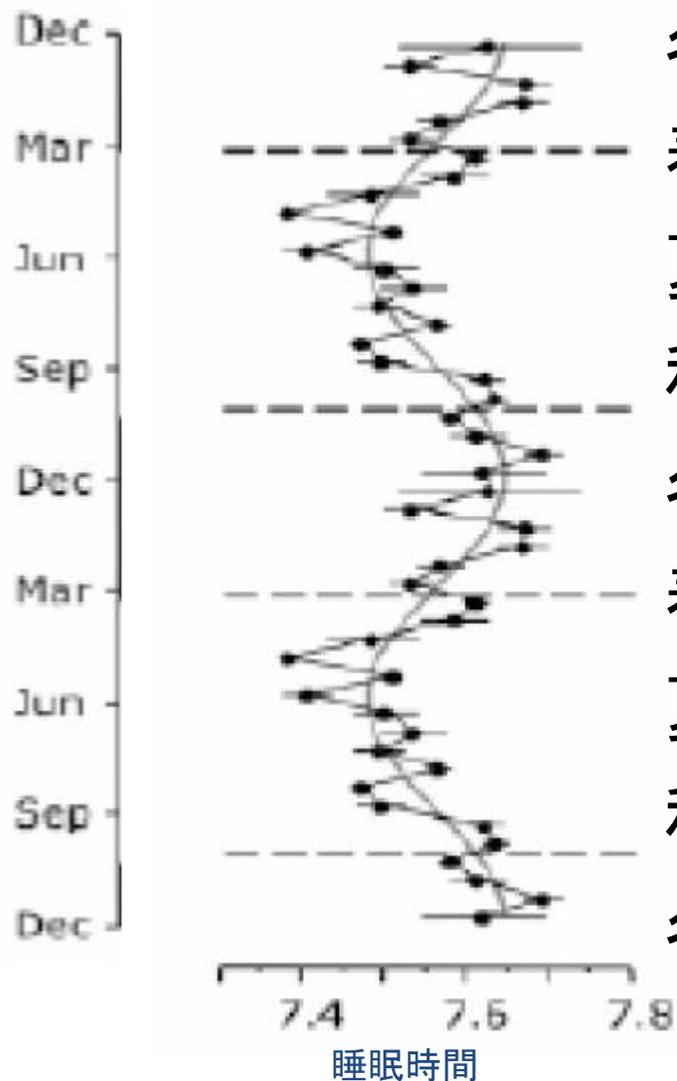
朝の光で周期が短縮し、地球時間とのズレが解消されるが、夜の光で周期が延長する。

PER1 転写レベル

Rosenwasser & Turek

Principles and Practice of Sleep Medicine 2005, 355

睡眠時間と季節との関連をグラフで示さない



冬
春
夏
秋
冬
春
夏
秋
冬

**実際
睡眠時間は
冬に長く、夏に短い。
冬は朝寝坊で、
夏は早起き。**

Current Biology 17, 1996-2000, 2007

Report

The Human Circadian Clock's
Seasonal Adjustment Is Disrupted
by Daylight Saving Time

Thomas Kantermann,¹ Myriam Juda,¹ Martha Merrow,²
and Till Roenneberg^{1,*}

¹Ludwig-Maximilian-University
Goethestrasse 31
D-80336 Munich
Germany

²Department of Chronobiology
University of Groningen
9750AA Haren
The Netherlands

報告者(報告年)	対象	夜型では……
Yokomakuら (2008)	東京近郊の4-6歳 138名	問題行動が高まる可能性
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歳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。
国際がん研究 機関 2006		発がん性との関連を示唆

夜の受光の問題点

- 生体時計の位相への影響

夜中の光で...体内時計バラバラ 理研チームが発見

機能停止で不眠症も

真夜中に光を浴びると眠れなくなるのは、細胞に組み込まれている体内時計が光の刺激でバラバラになり、機能停止に陥るのが原因であることを理化学研究所などの研究チームが突き止めた。この成果は、米科学誌「ネイチャー・セル・バイオロジー」(電子版)に22日掲載される。

体内時計は人間などの動物に生まれつき備わっている。体を作る細胞はいろいろな「時計遺伝子」を備えていて、心拍や体温などを約24時間周期で調節する。バランスが崩れると、不眠症になることもある。

理研の上田泰己チームリーダーらは、マウスの皮膚細胞を〈1〉網膜のように光を感じる〈2〉朝の活動モードに切り替える時計遺伝子が働くと、細胞自身が発光する——ように改造。そのうえで、改造細胞群に様々なタイミングで光を当てた。

正常なら細胞群は朝方光り、夜は消えるはずだが、真夜中に光を当てると、朝の発光が少なくなり、体内時計の働きが弱まった。**真夜中に光を3時間続けて当てると、体内時計の機能の一部が停止し、個々の細胞がバラバラに光るようになった。**

時計遺伝子 1997年に哺乳(ほにゅう)類で初めて発見されて以来、約10種類が確認されている。夜行性のマウスと人間では、遺伝子の働く時間が逆転している。遺伝子により体内時計が1周する時間は、マウスが約24時間、ショウジョウバエは23時間半など、種によって違う。

(2007年10月22日 読売新聞)

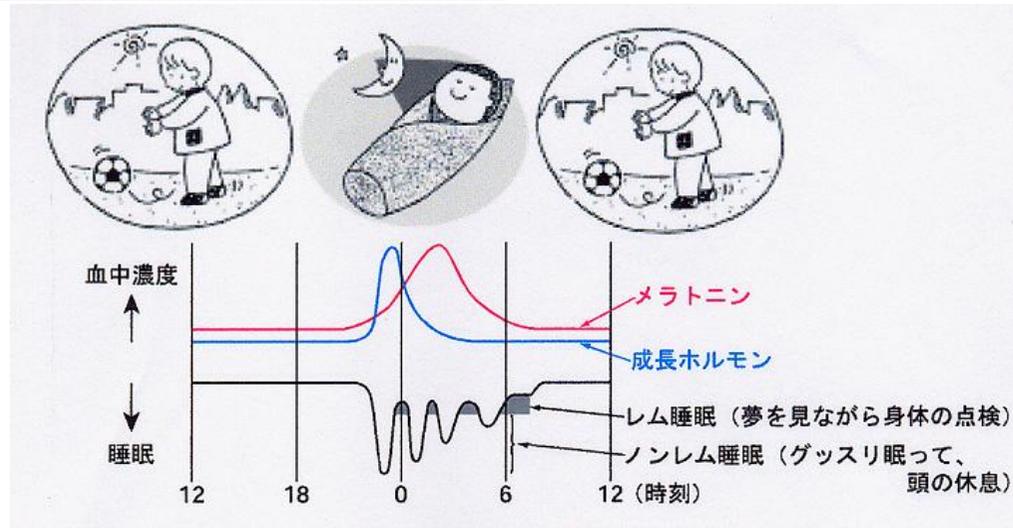
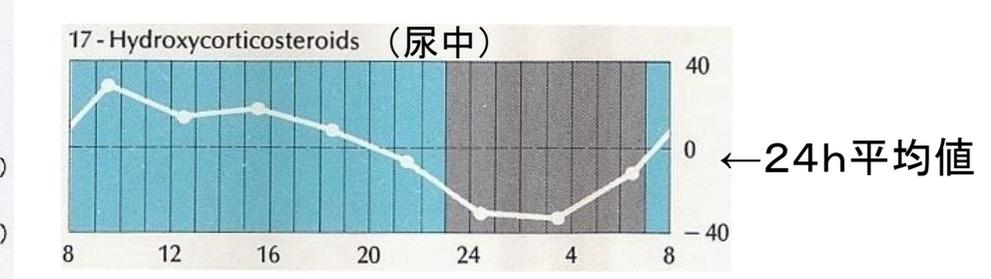
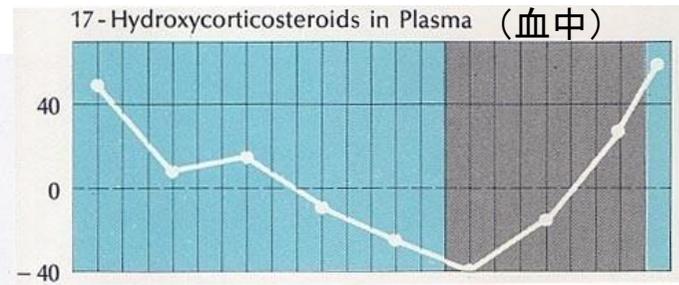
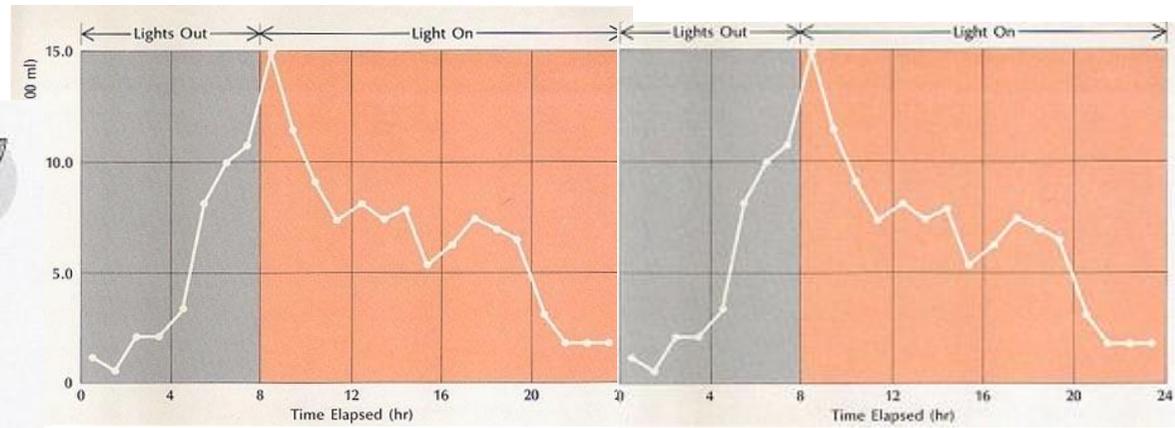
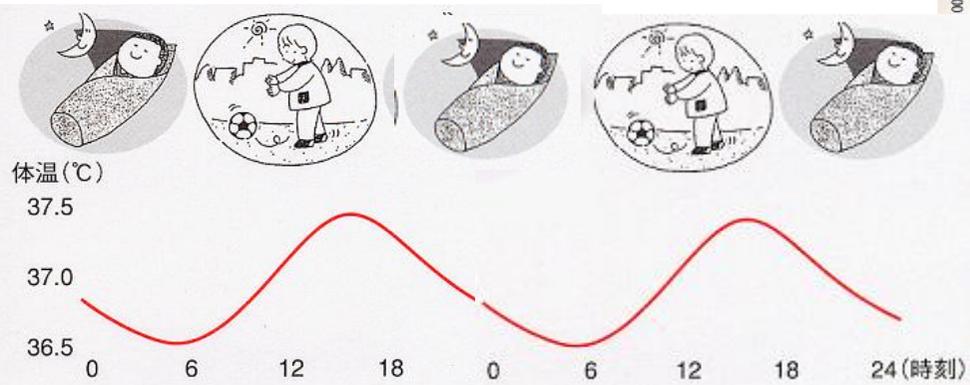
夜の受光の問題点

- 生体時計の位相への影響
- 生体時計の活動への悪影響

メラトニン

- **酸素の毒性から細胞を守り、眠気をもたらすホルモン**

様々な概日リズム(睡眠・覚醒、体温、ホルモン)の相互関係



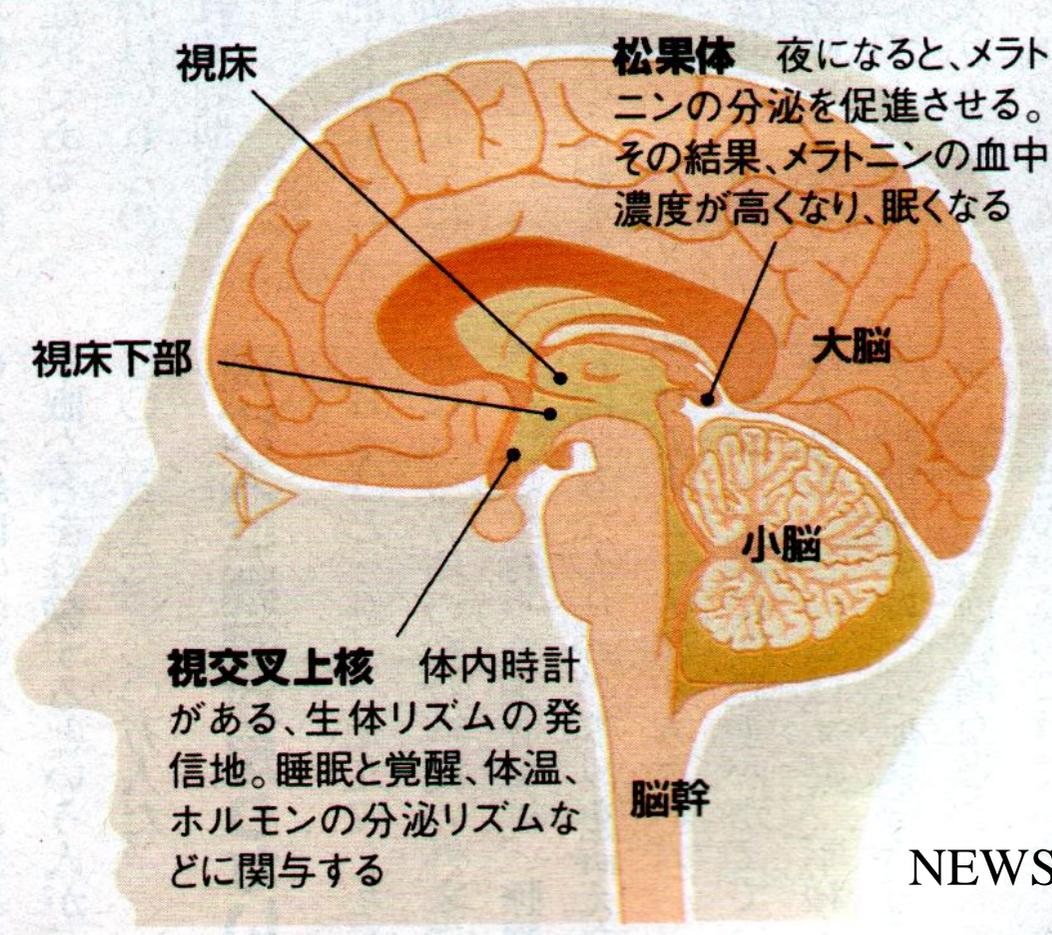
コルチコステロイドの日内変動

朝高く、夕方には低くなるホルモン

朝の光で周期24.5時間の生体時計は
毎日周期24時間にリセット

「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

メラトニンの働き

抗酸化作用(老化防止、抗ガン作用)

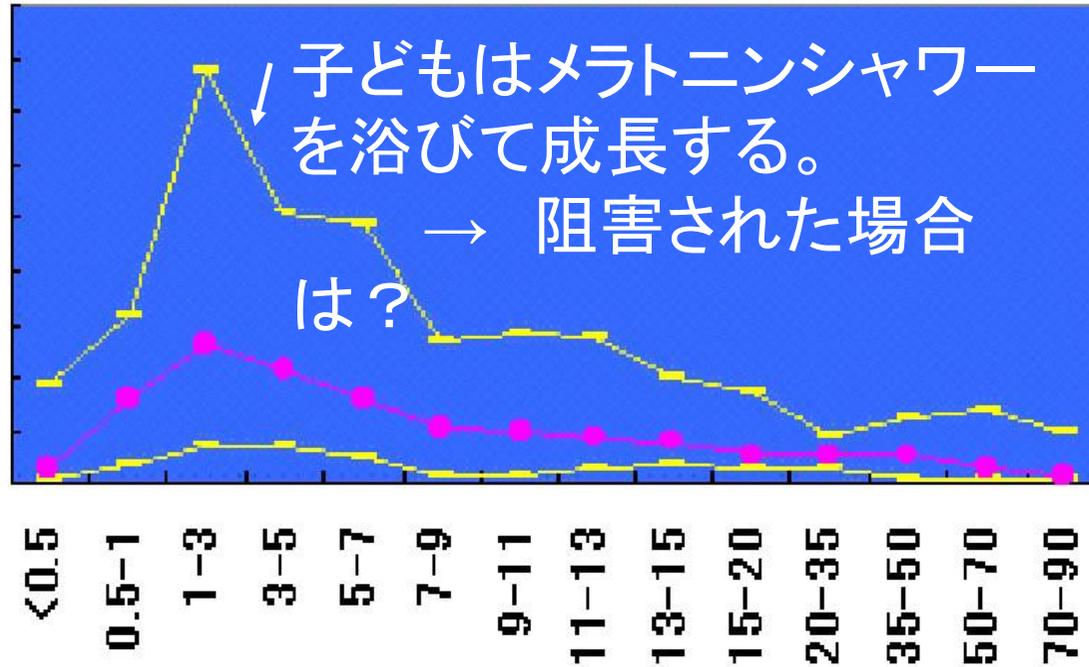
リズム調整作用(鎮静・催眠)

性的な成熟の抑制

メラトニン分泌は光で抑えられる。

メラトニンの夜間の血中濃度の年齢による変化

pg/ml
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0



Waldhauser ら1988

年齢(歳)

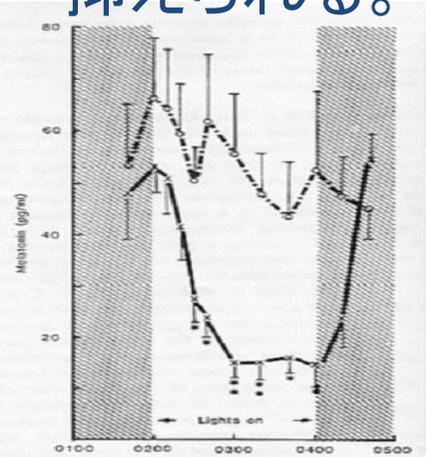
Late nocturnal sleep onset impairs a melatonin shower in young children 夜ふかしでメラトニン分泌低下

Jun Kohyama

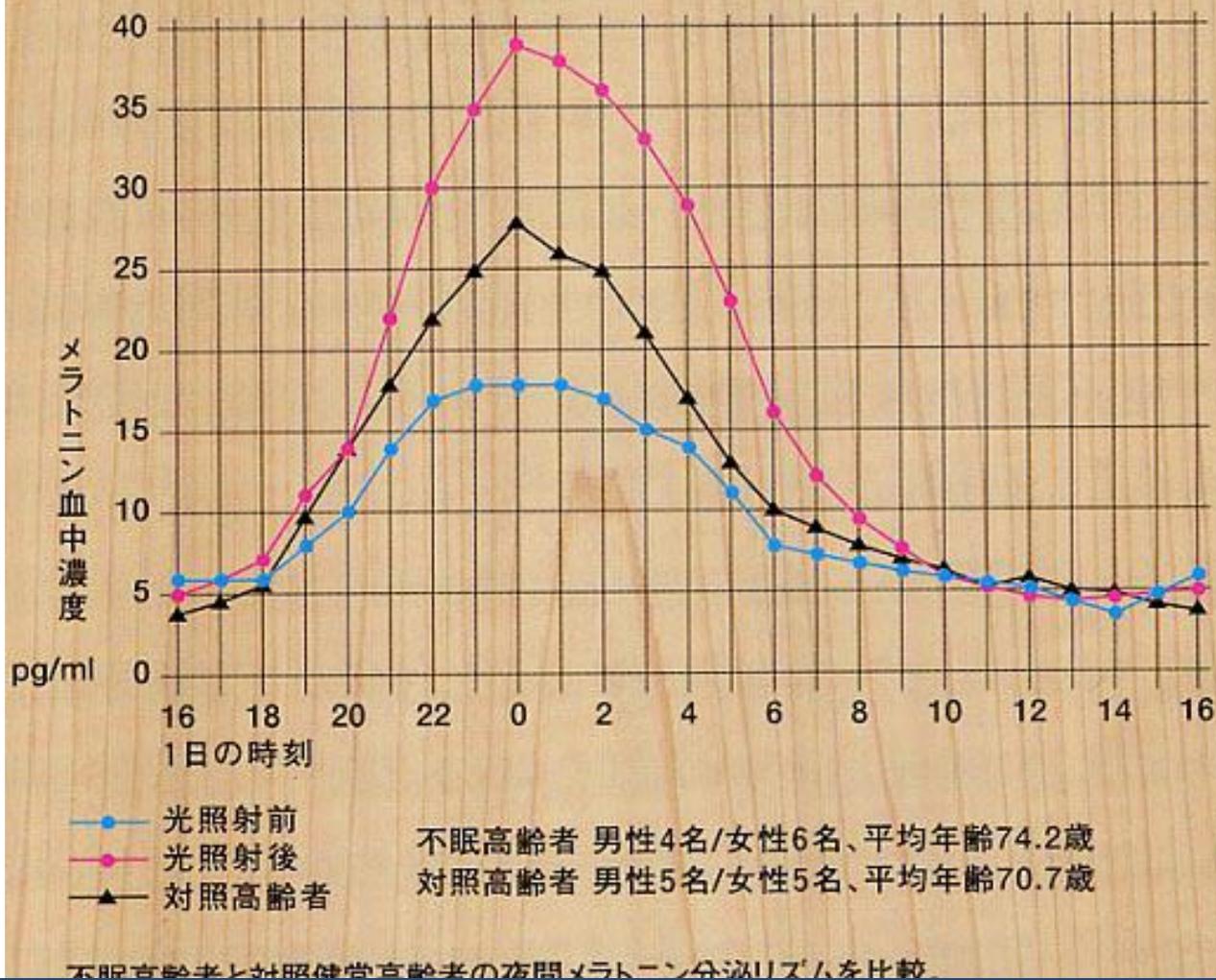
Department of Pediatrics, Tokyo Medical and Dental University, JAPAN.

Key words:

melatonin; late sleeper; sleep deprivation; antioxidant; melatonin shower



高照度光照射による夜間メラトニン分泌リズムの改善



メラトニン分泌は昼間の受光が増すと増す？

夜の受光の問題点

- 生体時計の位相への影響
- 生体時計の活動への悪影響
- メラトニン分泌の抑制

Yasuniwa Y, Izumi H, Wang K-Y, Shimajiri S, Sasaguri Y, et al. (2010) Circadian Disruption Accelerates Tumor Growth and Angio/Stromagenesis through a Wnt Signaling Pathway. PLoS ONE 5(12): e15330.

HeLa 細胞 * をマウスに移植。LD環境とLL環境で飼育、LL環境飼育マウスで腫瘍が増大。

* ヒト子宮頸癌由来の細胞。増殖能は高く、他の癌細胞と比較してもなお異常に急激な増殖を示し、がん細胞としての性質を持つ。



L/D



L/L

概日リズム環境の変化が悪性腫瘍増大を招いた、と解釈

概日リズムと腫瘍増殖の関連を示したのみならず、人工光の悪影響をも示唆した。

夜の受光の問題点

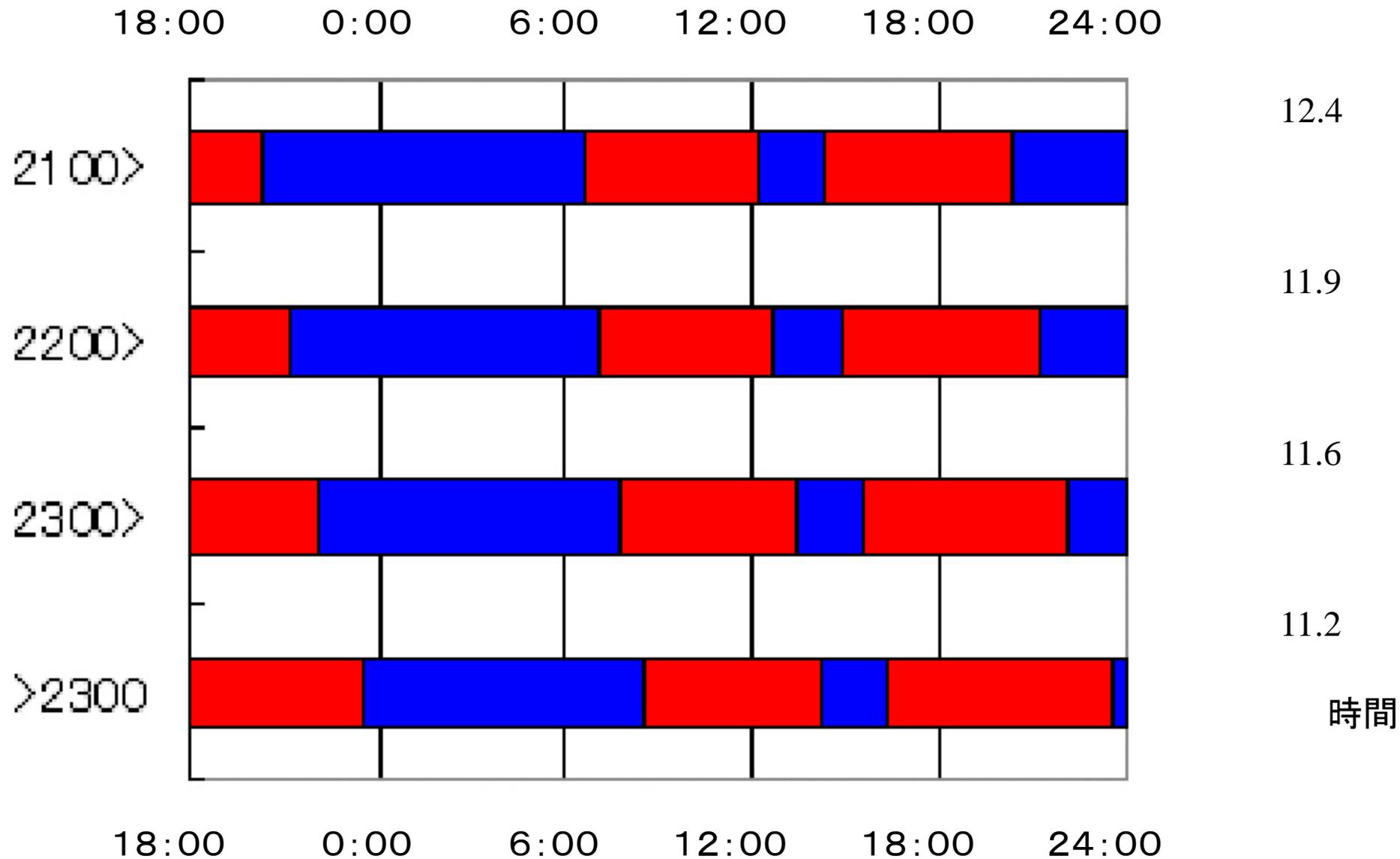
- 生体時計の位相への影響
- 生体時計の活動への悪影響
- メラトニン分泌の抑制
- 発がん促進

夜の光のとんでもなさ

- 1879年10月21日、エジソンが白熱電球をはじめて灯した。10月21日は灯りの日。
- 当時の人々はこれで人類は24時間活動できると、率直に喜んだのかもしれない。
- しかしその後夜の光がヒトに与える悪影響が最近明らかになってきている。3つある。
- ひとつは**生体時計の周期を遅らせてしまう**、という働き。生体時計の1日がさらに延びると、もともとある地球時刻とのズレがさらに大きくなってしまう。そして地球時刻と生体時計との時刻とがズレると、時差ボケ状態となり、心身の調子が悪くなる。
Minors, et al. Neurosci. Lett., 1991, 133, 36-40.
- 二つ目は**メラトニンの分泌抑制**。メラトニンには抗酸化作用、リズム調整作用、眠気をもたらす作用、性的成熟の抑制作用がある。メラトニンは夜間暗くなると分泌されるが、夜でも明るいとは分泌は抑制される。*Lewy, et al. Science, 1980, 210, 1267-1269.*
- 三番目の悪影響は夜間の受光による**生体時計の機能停止**という最近の知見だ。ある時間帯にかなり強い光を与える必要はあるが、本来暗い夜に光が当たると、生体時計の働きが止まるらしい。*Ukai, H. et al. Nature Cell Biol., 2007, 9, 1327-1334.*
- 四番目は発がんへの促進作用。*Yasuniwa Y, et al. PloS ONE 5(12), e15330.*

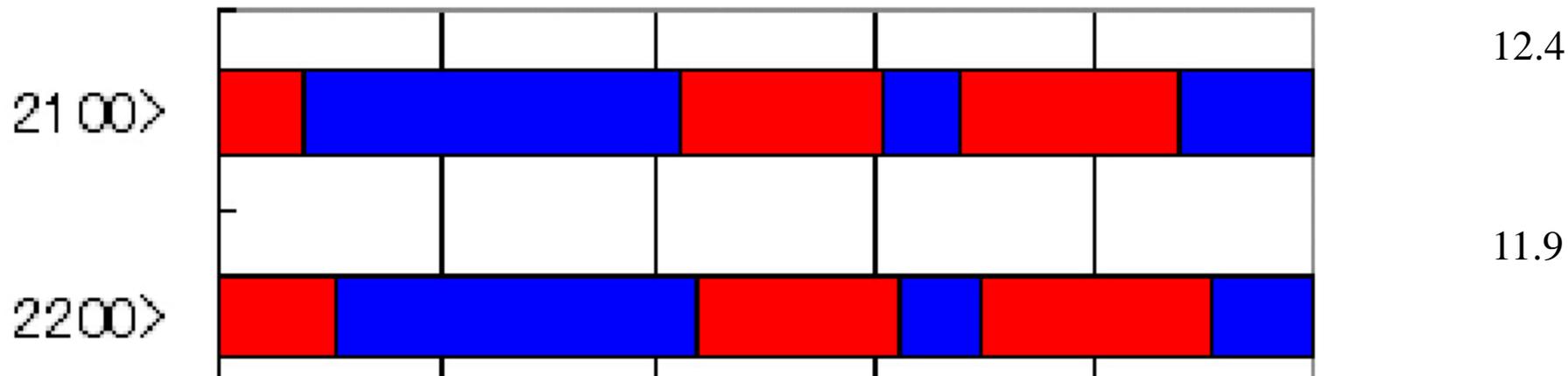
昼間の光の大切さ

1歳6ヶ月児の睡眠覚醒リズム

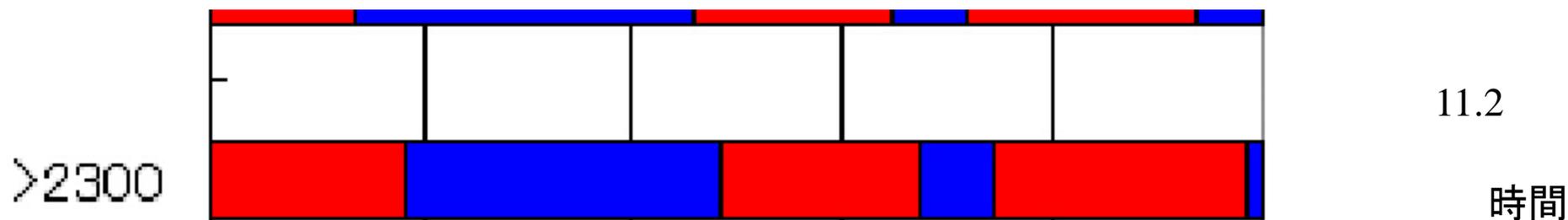


1歳6ヶ月児の睡眠覚醒リズム

18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 24:00



夜ふかしでは睡眠時間が減る



ヒトは昼間は寝にくい昼行性の動物！夜行性じゃない！

18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 24:00

時間

セロトニン

- **こころを穏やかにする神経伝達物質**

運動と関係する神経系 → セロトニン系

セロトニン系:

脳内の神経活動の
微妙なバランスの維持

セロトニン系の活性化

(歩行、咀嚼、呼吸

= リズミカルな筋肉活動)

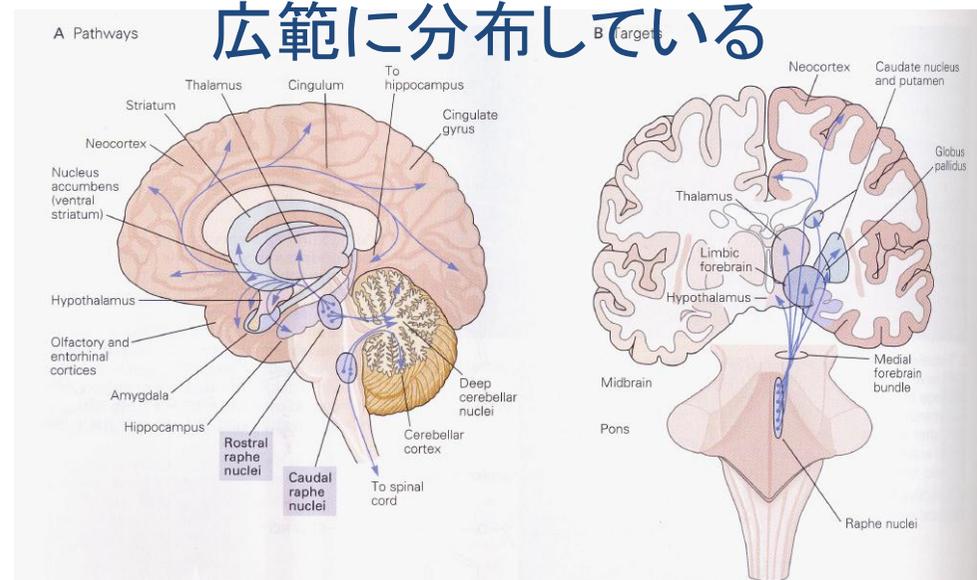
→ 行動中の脳活動の安定化に寄与

→ 運動すると「気分がいい」

→ 障害で精神的な不安定

(強迫神経症、不安障害、気分障害)

セロトニン系は脳内に
広範に分布している



セロトニン神経系の活動は
stateにより変化する



表 1 セロトニン神経系と攻撃性の関係

	セロトニン神経系の変化	攻撃性の変化
実験動物 (ラット・マウス)	セロトニン神経系の破壊 薬物による活動低下 遺伝子操作による不活化	攻撃性の増加 攻撃性の増加 攻撃性の増加
野生動物	脳内セロトニン量の増加	家畜化による攻撃性の低下
サル	セロトニン神経の薬物による活動低下	社会活動の低下 孤立化 攻撃性の増加
野生サル	脳内セロトニン量の低下	社会地位の変動 攻撃性の増加
ヒト	脳脊髄液内セロトニン代謝物の低下 脳内セロトニン量の低下 MAO-A 遺伝子欠損	攻撃性・衝動性 暴力犯罪者 自殺行為者 攻撃性の増加

低セロトニン症候群

Aggression, Suicidality, and Serotonin

V. Markku I. Linnoila, M.D., Ph.D., and Matti Virkkunen, M.D.

Studies from several countries, representing diverse cultures, have reported an association between violent suicide attempts by patients with unipolar depression and personality disorders and low concentrations of the major serotonin metabolite 5-hydroxyindoleacetic acid (5-HIAA) in the cerebrospinal fluid (CSF). Related investigations have documented a similar inverse correlation between impulsive, externally directed aggressive behavior and CSF 5-HIAA in a subgroup of violent offenders. In these individuals, low CSF 5-HIAA concentrations are also associated with a predisposition to mild hypoglycemia, a history of early-onset alcohol and substance abuse, a family history of type II alcoholism, and disturbances in diurnal activity rhythm. These data are discussed in the context of a proposed model for the pathophysiology of a postulated “low serotonin syndrome.”

(J Clin Psychiatry 1992;53[10, suppl]:46–51)

衝動的・攻撃的行動、自殺企図

髄液中の5HIAA濃度の低下

日中の活動リズムの異常

と関連。

セロトニンの活性を高めるのは？

リズムカルな筋肉運動

そして朝の光



How to increase serotonin in the human brain without drugs

Simon N. Young, PhD

Editor-in-chief, Journal of Psychiatry and Neuroscience, and Department of Psychiatry, McGill University, Montréal, Que
J Psychiatry Neurosci 2007;32(6):394-

Relatively few generations ago, most of the world population was involved in agriculture and was outdoors for much of the day. This would have resulted in high levels of bright light exposure even in winter. Even on a cloudy day, the light outside can be greater than 1000 lux, a level never normally achieved indoors. In a recent study carried out at around latitude 45° N, daily exposure to light greater than 1000 lux averaged about 30 minutes in winter and only about 90 minutes in summer 50 among people working at least 30 hours weekly; weekends were included. In this group, summer bright light exposure was probably considerably less than the winter exposure of our agricultural ancestors. We may be living in a bright light–deprived society.

How to increase serotonin in the human brain without drugs

Simon N. Young, PhD

Editor-in-chief, Journal of Psychiatry and Neuroscience, and Department of Psychiatry, McGill University, Montréal, Que
J Psychiatry Neurosci 2007;32(6):394-

薬を用いずセロトニンを高める方法

1. Positive mood
2. Bright light
3. Exercise
4. Tryptophan 含有食品()



経済を脳から解く

「ニューロエコノミクス（神経経済学）」という新しい研究分野がある。脳の働きから、人間の経済活動を読み解くことを目指す分野だ。

経済学はこれまで、主に人間は合理的な行動をするというモデルに基づいていた。だが、現実にはそれだけでは説明できない現象が多い。

「人間の行動を生み出す脳の働きを、脳科学の手法を用いて解明し、新しい経済のモデルづくりを目指します」。大阪大社会経済研究所の田中沙織・特任准教授は研究内容を、こう説明する。

田中さんらは、人間が短期的に報酬を予測するときと、長期的に報酬を予測するとき

では、脳の活動する場所が違うことをみつけた。目先の欲しいものにすぐに手を出すか、将来の利益を選ぶかの判断に関係しているという。

さらに、こうした選択をする際、脳内物質のセロトニンが足りないと、衝動的に目先の報酬を選びがちになることも突き止めた。

人間はどれくらい先の報酬まで考慮して行動するのか。脳の活動を調べると、その期間に応じて働く複数の神経回路があり、セロトニンがこれらの働きを調整している。

セロトニンが不足すると、こうした調整能力が失われ、将来を見越した最適な行動がとれなくなるらしい。

セロトニンがたりないと、20分後の20円より、 5分後の5円を求める。

報酬予測回路

目先の報酬を予測しているときは、前頭葉眼窩(がんか)皮質や線条体の下部を通る回路(情動的な機能にかかわる)が活動し、**将来の報酬を予測しているときは**、背外側前頭葉前野や線条体の上部を通る回路(認知的な機能にかかわる)が活動する(Tanaka SC,らNat Neurosci. 2004 Aug;7(8):887-93.)。

被験者の脳内の**セロトニン濃度が低い**ときには、**短期の報酬予測回路**がより強く活動し、**セロトニン濃度が高い**ときには、**長期の報酬予測回路**がより強く活動(Tanaka SCらPLoS One. 2007 Dec 19;2(12):e1333.)。

脳内のセロトニン濃度が低いときには、衝動的に目先の報酬を選びがち(Schweighofer NらJ Neurosci. 2008 Apr 23;28(17):4528-32.)。

早起き早寝（朝の光、昼の活動、夜の闇） が大切なわけ 理論武装の参考に

	朝の光	昼間の活動	夜の光
<p>大多数のヒトで 周期が24時間 よりも長い生体 時計</p>	<p>生体時計の周期短 縮 地球時間に同調。</p>		<p>生体時計の周期延 長 地球時間とのズレ 拡大。</p>
<p>こころを穏やか にする神経伝達 物質— セロトニン</p>	↑	<p>リズムカルな筋肉運動（歩 行、咀嚼、呼吸）で↑</p>	
<p>酸素の毒性から 細胞を守り、眠 気をもたらすホ ルモン— メラトニン</p>		<p>昼間の光で ↑</p>	↓

ヒトは昼行性の動物

Early awakening and early to bed as well as good conduct, thought, diet, interpersonal dealings and physical activity have been suggested for healthy life in [Ayurveda](#).

Ayurvedaとは、インドの伝統的な学問で、約五千年の歴史

[Singh RB](#), [Pella D](#), [Otsuka K](#), [Halberg F](#), [Cornelissen G](#).

New insights into circadian aspects of health and disease.

J Assoc Physicians India. 2002 Nov;50:1416-25.

ヒトは昼行性の動物

・黄帝内経素問、四気調神大論篇第二

春三月、…**夜臥早起**、…。夏三月、…**夜臥早起**、…。

秋三月、…**早臥早起**、…。冬三月、…**早臥晚起、必待日光**…。

冬以外は「**早起**」を勧めている。

冬の項では「**晩起**」、すなわち「少し遅く起きるべき」、とあるが、これに続く「**必待日光**」は「起床と就寝の時間は、日の出と日の入りを基準とするがよい」と解釈されている(東洋学術出版社刊)。

・病家須知 1832

病家須知

医薬に頼らぬ養生の知恵。
日本初の看護書を現代語訳

天保3年
1832

▼お江戸に学ぶ健康法―経験から培われた
予防医学の知識は現代にも通じる。日本の
看護や介護の原点がある―朝日新聞2/26

びようかすち 平野重誠原著 天保三年
刊。庶民の健康を熱く願う著された家庭
医学百科。小曾戸洋監修、中村篤彦監訳
看護史研究会編著 ●29000円(案内呈)

から日の出までを夜として、そ
れぞれを六等分(昼||明六つ・
朝五つ・朝四つ・昼九つ・昼八つ・
夕七つ・夜||暮六つ・夜五つ・夜
四つ・暁九つ・暁八つ・暁七つ)
して時を決める方法(不定時法)
が用いられていた。したがって、
夏の昼の一刻は長く、夜
それは昼の半分ほどであり、逆
に冬の昼の一刻は夜のそれより
も短くなる。昼夜の時間が極端
に異なる夏至と冬至では、四割
近い違いとなるので、底本の
「冬の夜は二時或は二時半」と
「夏は四時」とは、現在の定時
法でいえば、ほぼ同じ時間にな

次には睡眠を制限すべきである。多く眠るのは怠け

心からおこる。これは諸病が発生する原因になる。多
く眠る者は気持ちがいかに暗くなり、善の心が鈍感
になっていくものである。おそれて深く慎むべきであ
る。だからといって、あまり眠らないように我慢する
のはよくない。ほどほどに規則正しく、過不足がない
ようにすべきである。冬の夜は二刻あるいは二刻半、
夏は四刻をちようどよい時間とする。夜は早く寝て、
朝は日の出前に起きるのがよい。昼寝はもつともよく
ない。飽食は眠気を誘う仲立ちになる。腹一杯食べて
すぐに眠ることはもつとも身体の害になる。酒を飲み
すぎて眠ることは寿命を縮める道理である。したがっ
て慎むべきことである。

次には睡眠を制限すべきである。多く眠るのは怠け

心からおこる。これは諸病が発生する原因になる。多
く眠る者は気持ちがいかに暗くなり、善の心が鈍感
になっていくものである。おそれて深く慎むべきであ
る。だからといって、あまり眠らないように我慢する
のはよくない。ほどほどに規則正しく、過不足がない
ようにすべきである。冬の夜は二刻あるいは二刻半、
夏は四刻をちようどよい時間とする。夜は早く寝て、
朝は日の出前に起きるのがよい。昼寝はもつともよく
ない。飽食は眠気を誘う仲立ちになる。腹一杯食べて
すぐに眠ることはもつとも身体の害になる。酒を飲み
すぎて眠ることは寿命を縮める道理である。したがっ
て慎むべきことである。

朝は日の出前に起きるのがよい。昼寝はもつともよく
ない。飽食は眠気を誘う仲立ちになる。腹一杯食べて
すぐに眠ることはもつとも身体の害になる。酒を飲み
すぎて眠ることは寿命を縮める道理である。したがっ
て慎むべきことである。

ヒトは昼行性の動物

・黄帝内経素問、四気調神大論篇第二

春三月、…**夜臥早起**、…。夏三月、…**夜臥早起**、…。

秋三月、…**早臥早起**、…。冬三月、…**早臥晚起、必待日光**…。

冬以外は「**早起**」を勧めている。

冬の項では「**晚起**」、すなわち「少し遅く起きるべき」、とあるが、これに続く「**必待日光**」は「起床と就寝の時間は、日の出と日の入りを基準とするがよい」と解釈されている(東洋学術出版社刊)。

・病家須知 1832

夜は早寝、朝は日の出ぬ前に起がよし

(ヨルハハヤクネ、アサハヒノデヌマエニオキルガヨシ)

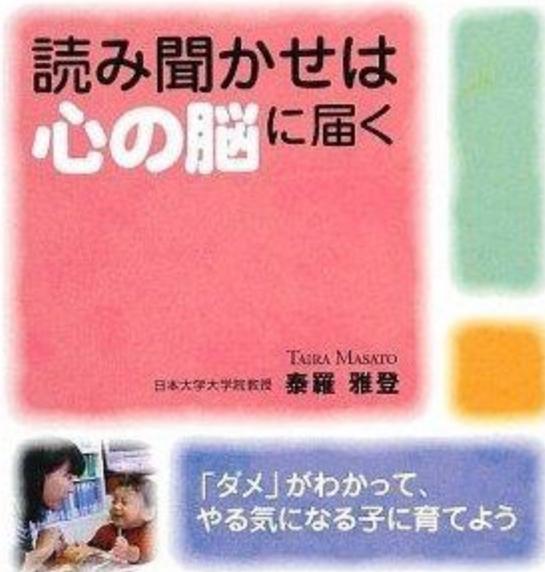
いずれも日の出とともに起きよ、**朝型生活**をとということか。

Take Home Message 6

- ヒトは昼行性の動物

ウサギとカメの話から得るべき教訓は？

親子の読み聞かせは 「心の脳」に働きかける



泰羅雅登

東京医科歯科大学大学院

医歯学総合研究科

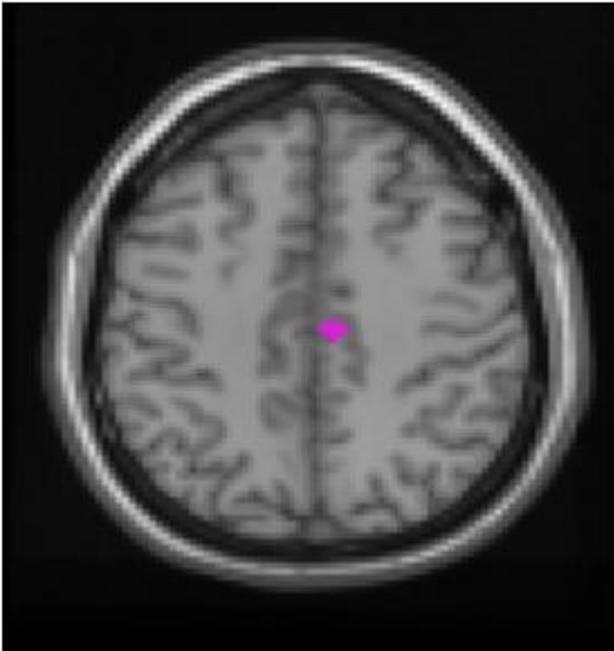
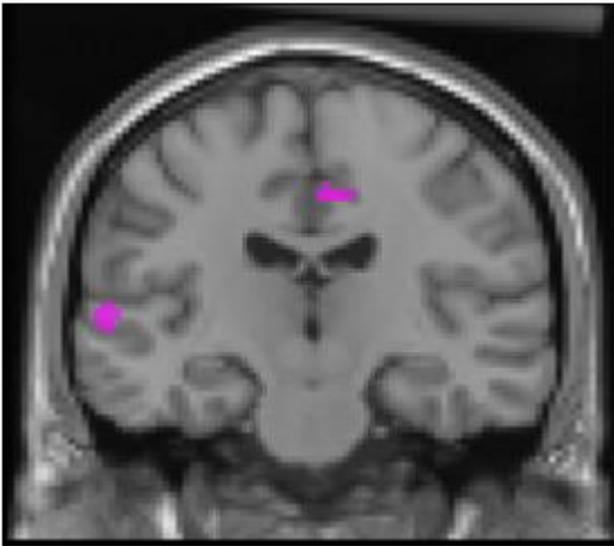
認知神経生物学分野 教授

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

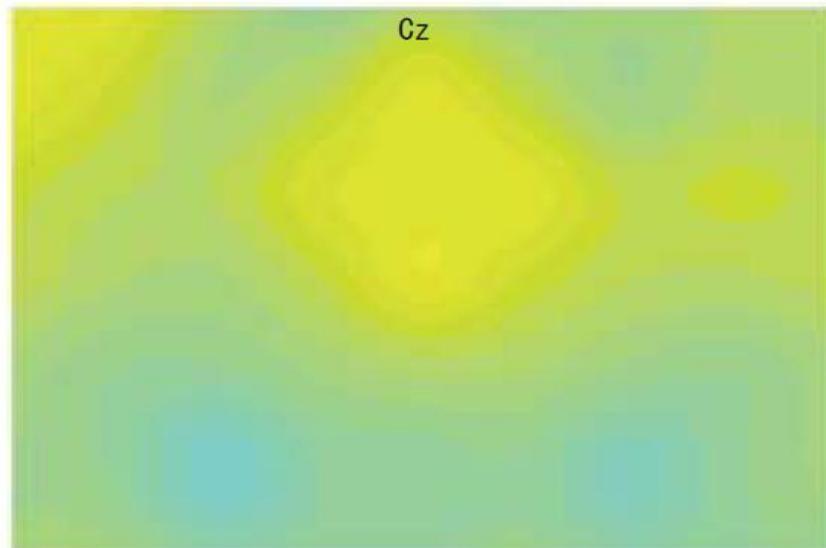


辺縁系に活動
感情・情動
に関わる脳
心の脳に活動

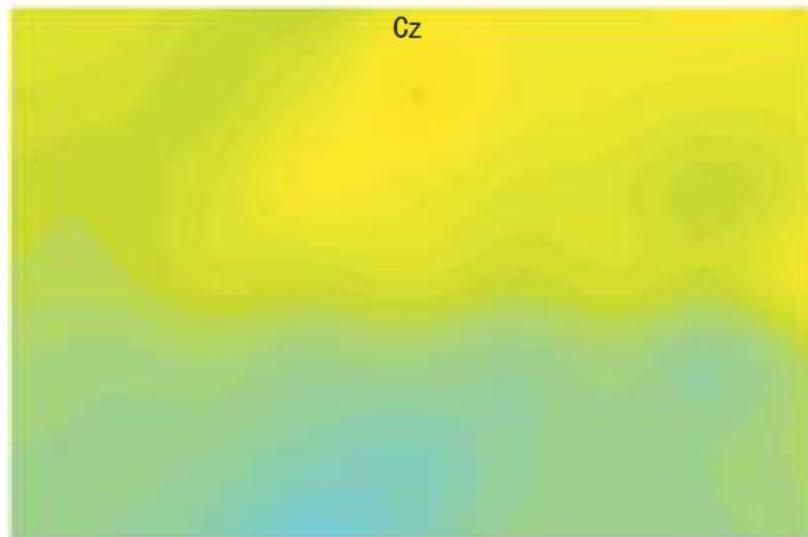
お母さんはどう？



前頭前野が活発に

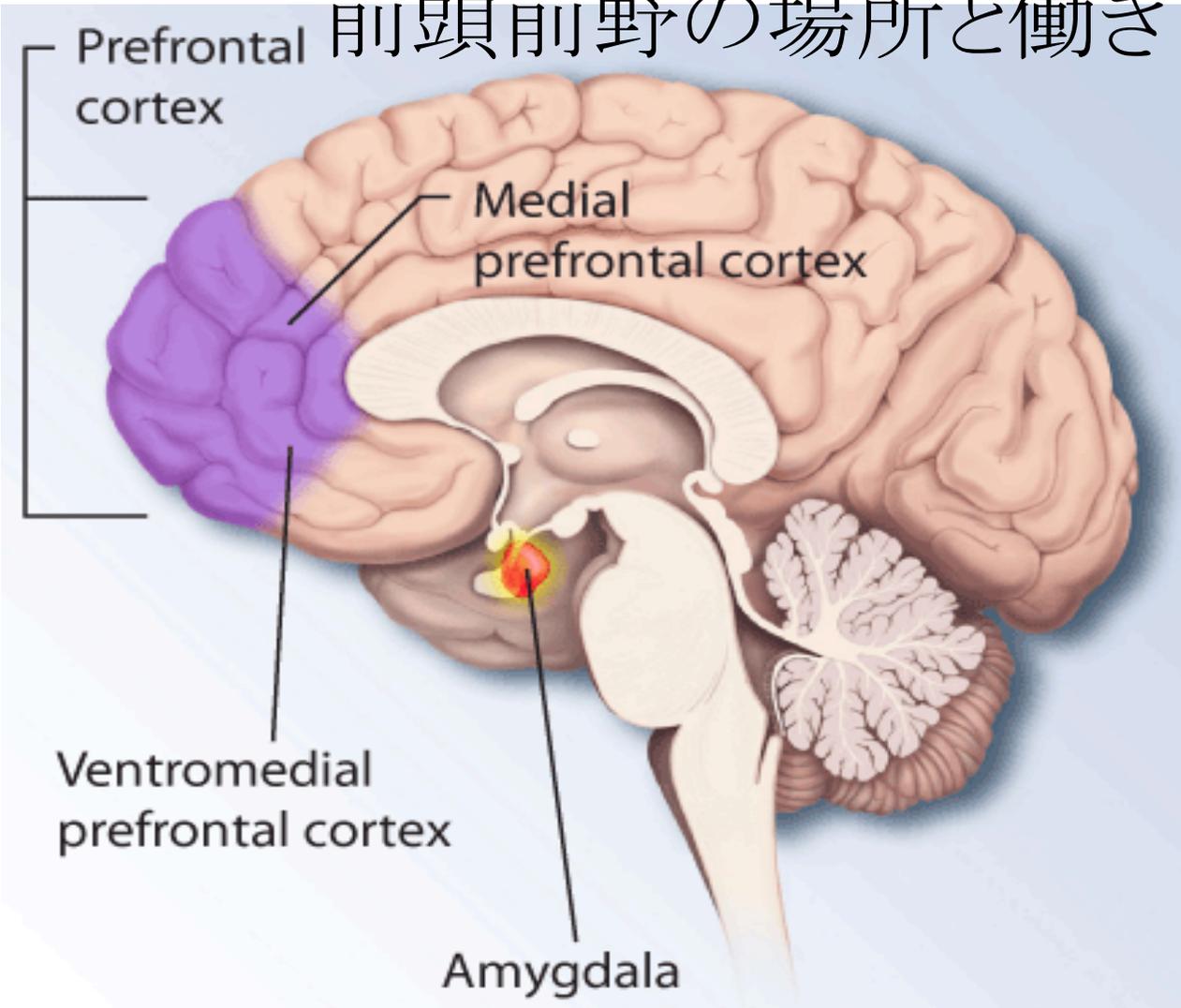


音読



読み聞かせ

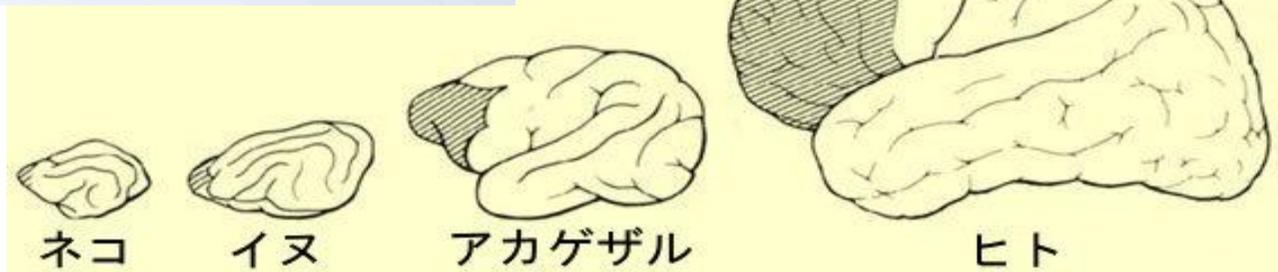
前頭前野の場所と働き



1848年の事故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"もはやゲージではない。"と述べた。

前頭前野：
人間を人間たらしめている

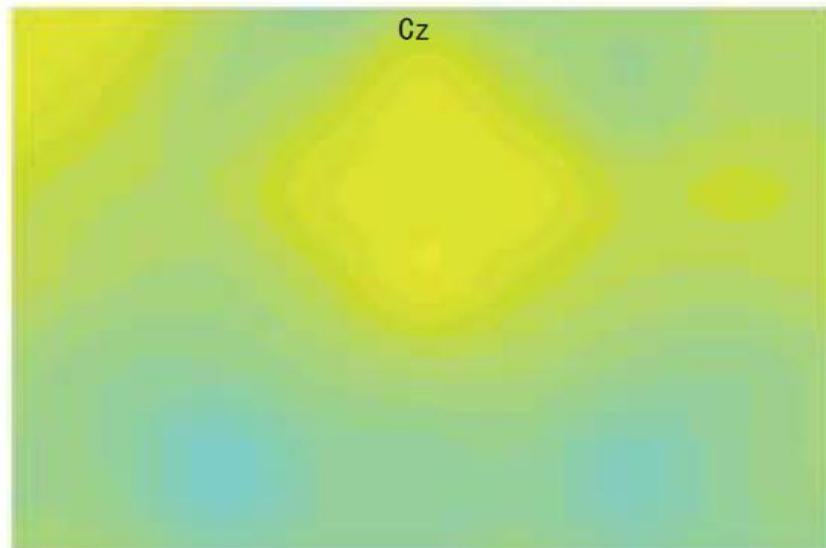
意思決定、コミュニケーション、思考、意欲、行動・感情抑制、注意の集中・分散、記憶コントロール。



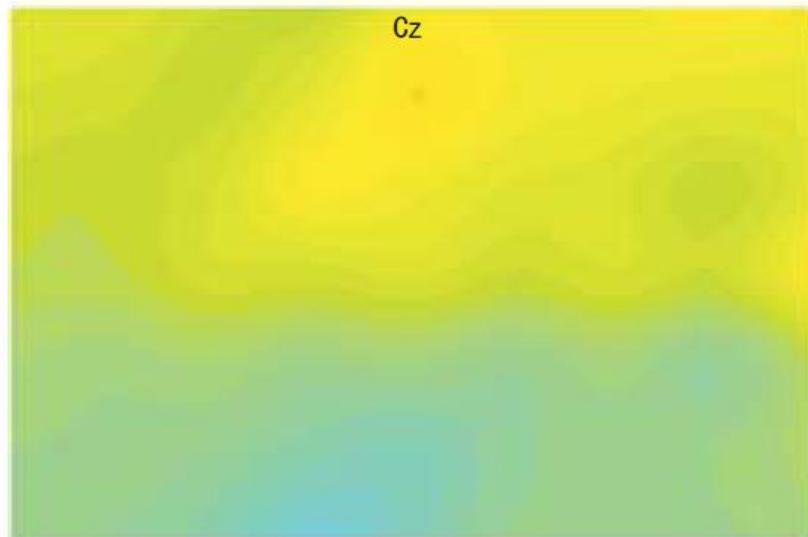
お母さんはどう？



前頭前野が活発に



音読



読み聞かせ