

ヒトは24時間いつも同じに動いている**ロボットではありません。**

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。  
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。

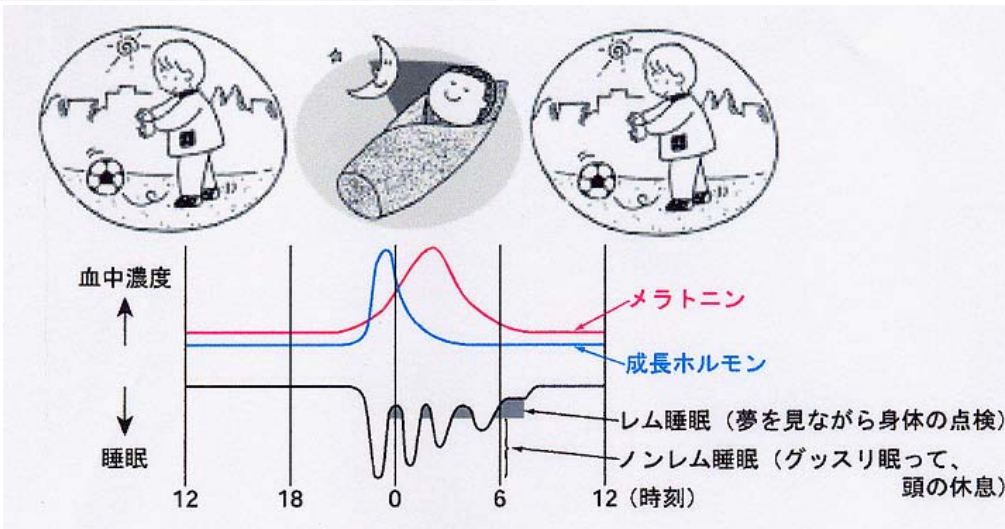
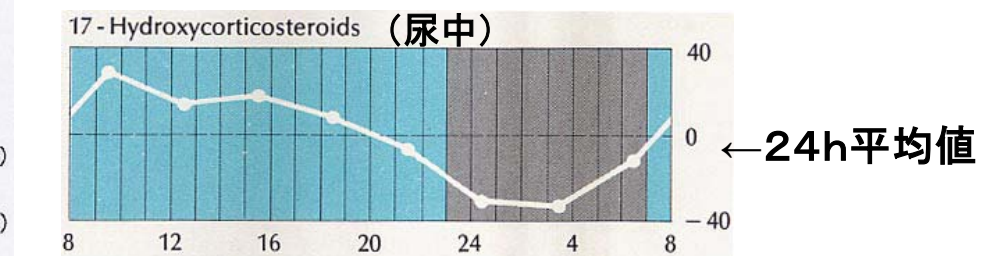
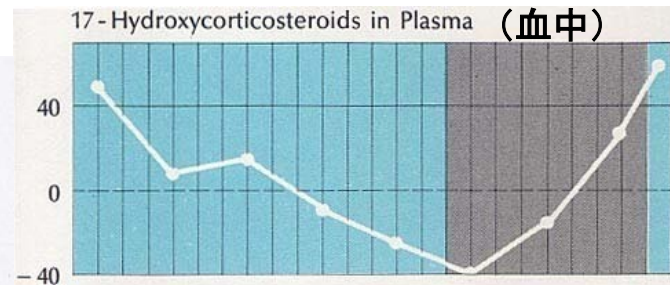
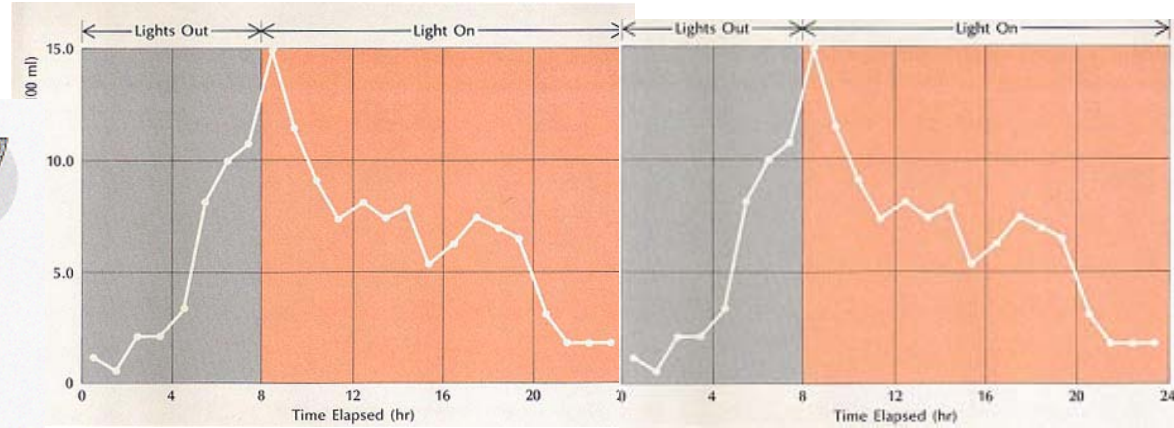
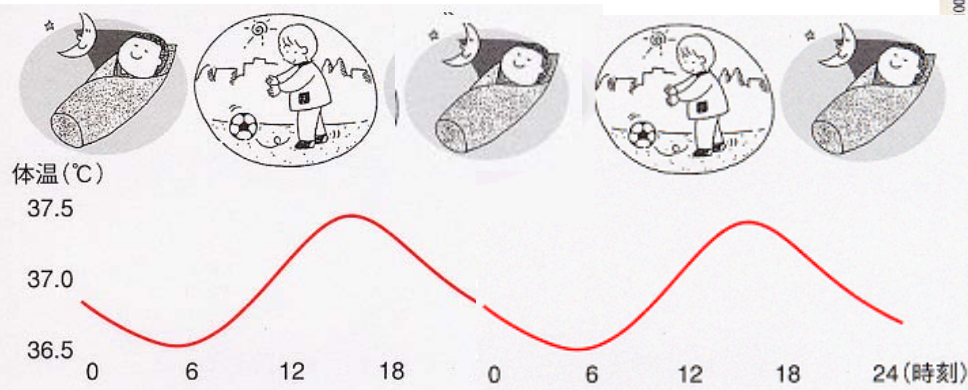
自律神経には

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 <b>交感神経</b>	夜働く <b>副交感神経</b>
心臓	ドキドキ	ゆっくり
血液	脳や筋肉	腎臓や消化器
黒目	拡大	縮小

ヒトは周期24時間の地球で生かされている**動物なのです。**

# 様々な概日リズム(睡眠・覚醒、体温、ホルモン)の相互関係

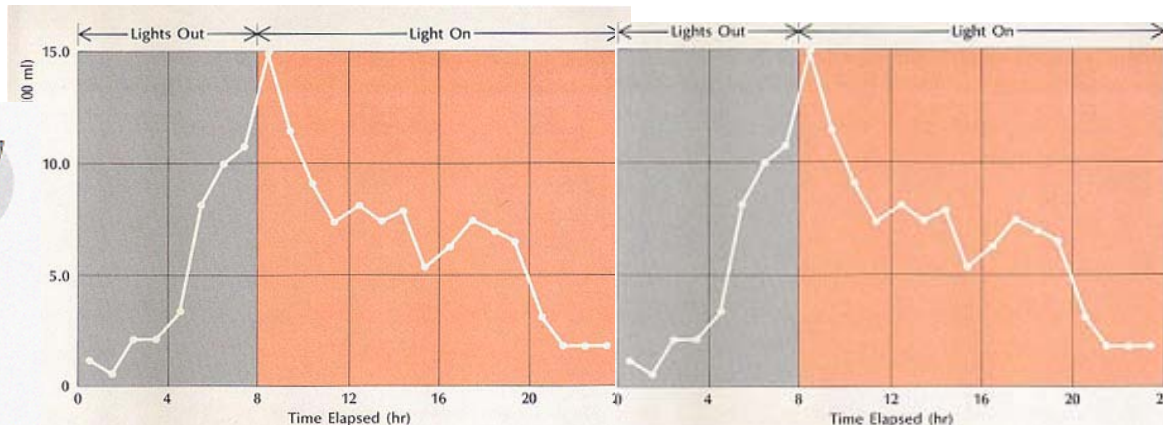


## コルチコステロイドの日内変動

朝高く、夕方には低くなるホルモン

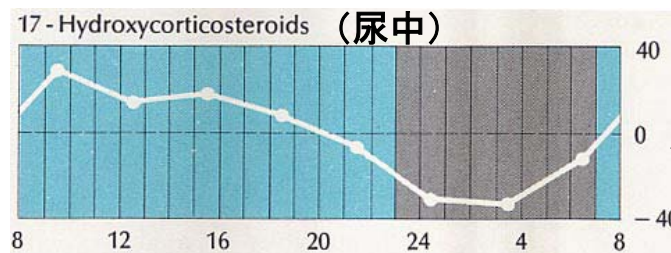
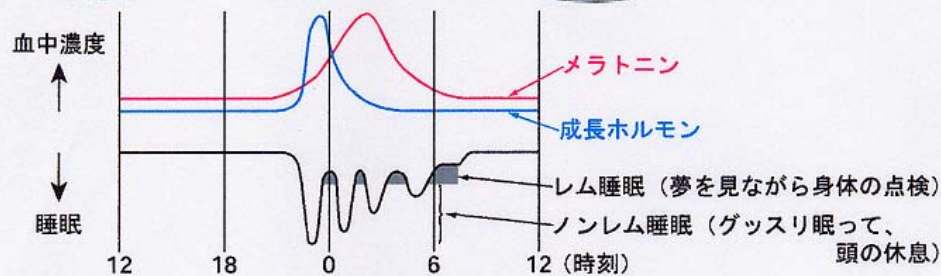
朝の光で周期24.5時間の生体時計は  
毎日周期24時間にリセット

# 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。

平均値



← 24h平均値

コルチコステロイドの日内変動

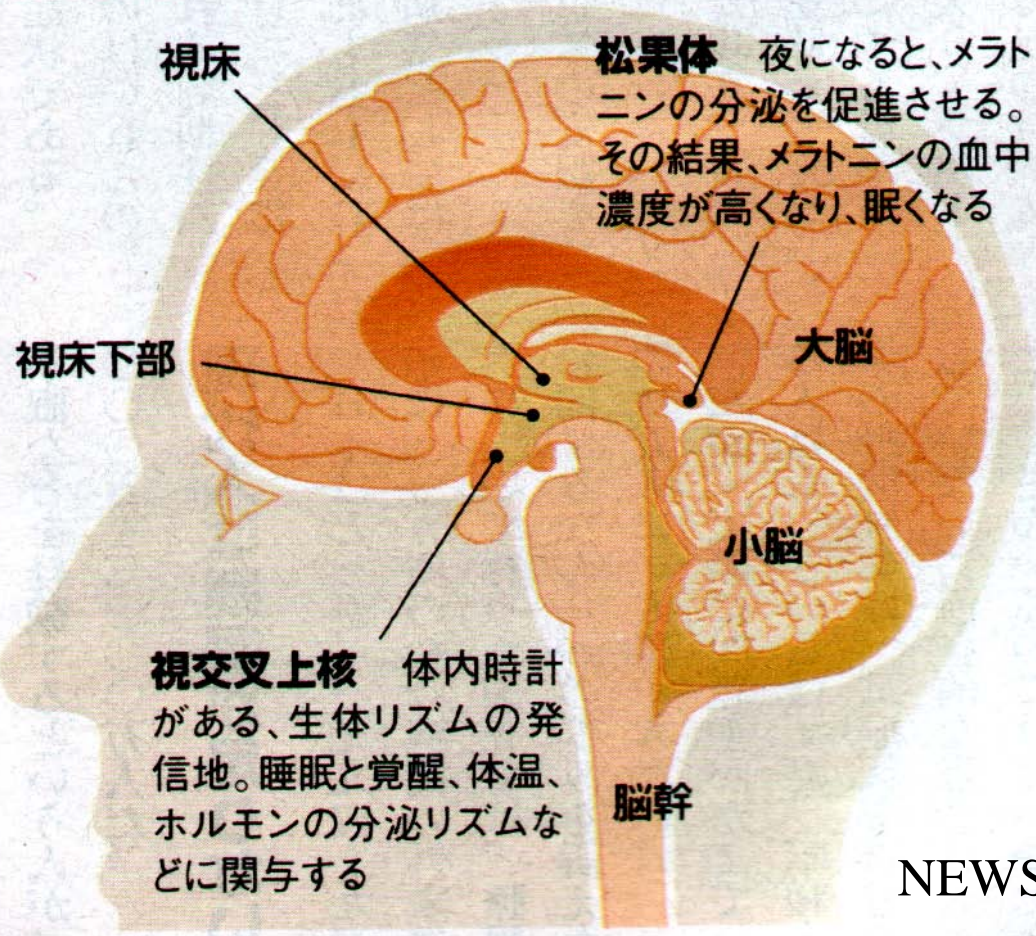


朝高く、夕方には低くなるホルモン

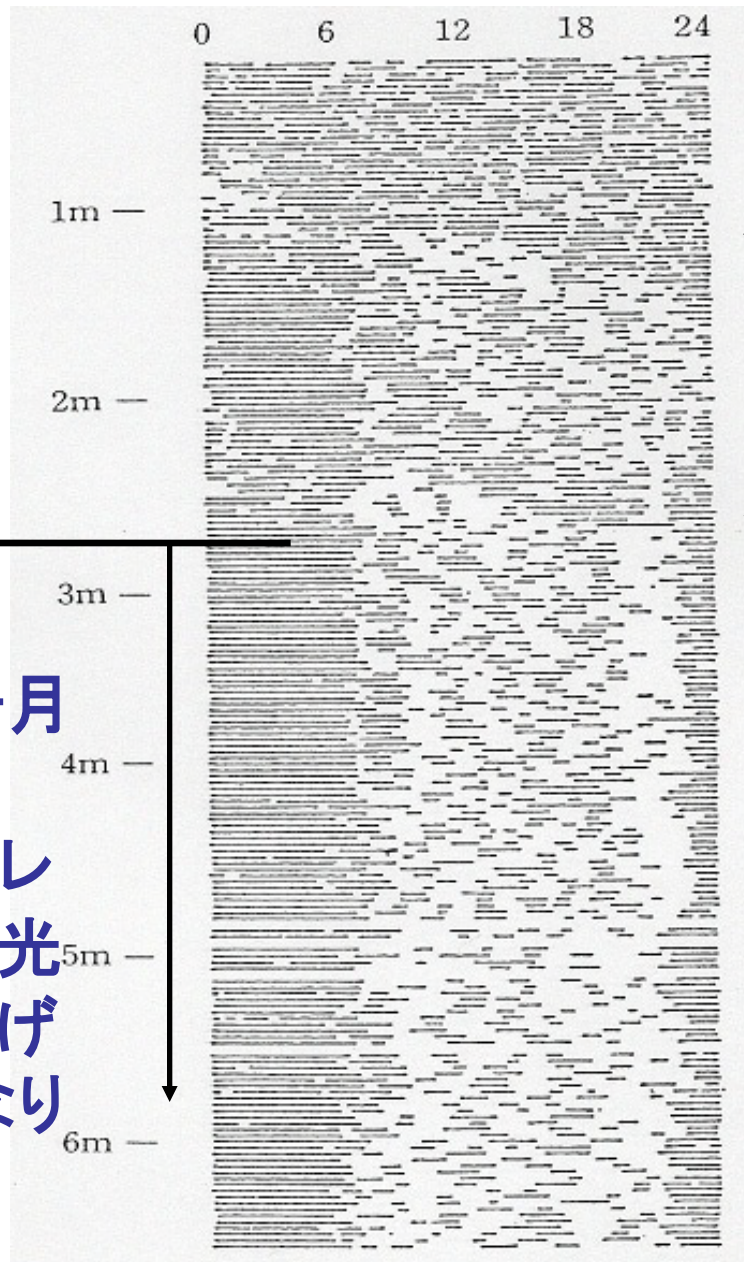
朝の光で周期24.5時間の生体時計は  
毎日周期24時間にリセット

# 「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。



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。



瀬川昌也。小児医学、1987、No.5。

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。

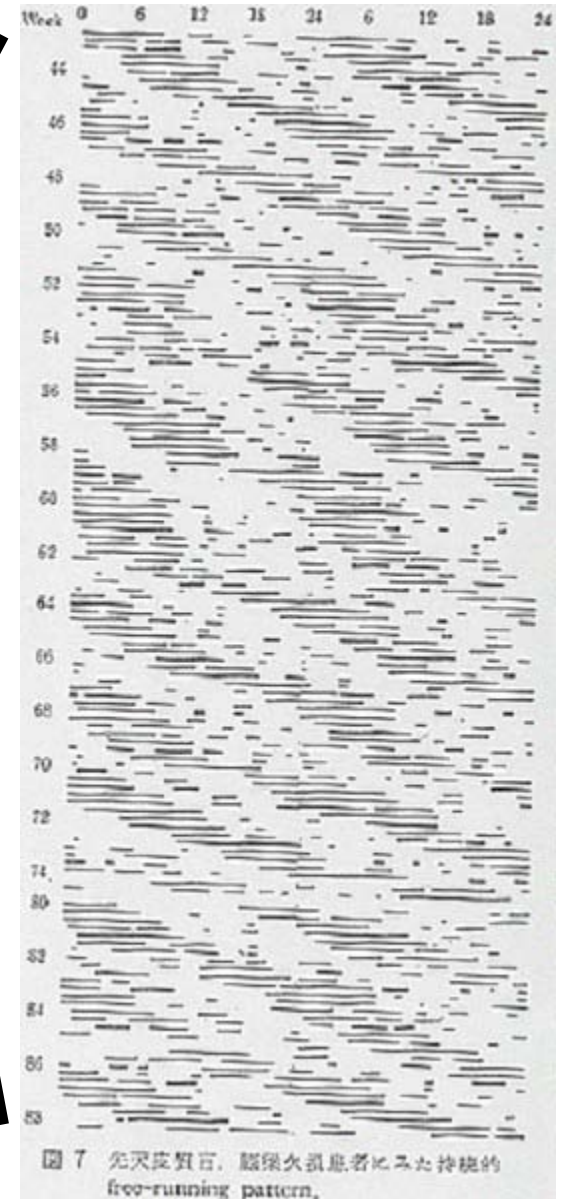
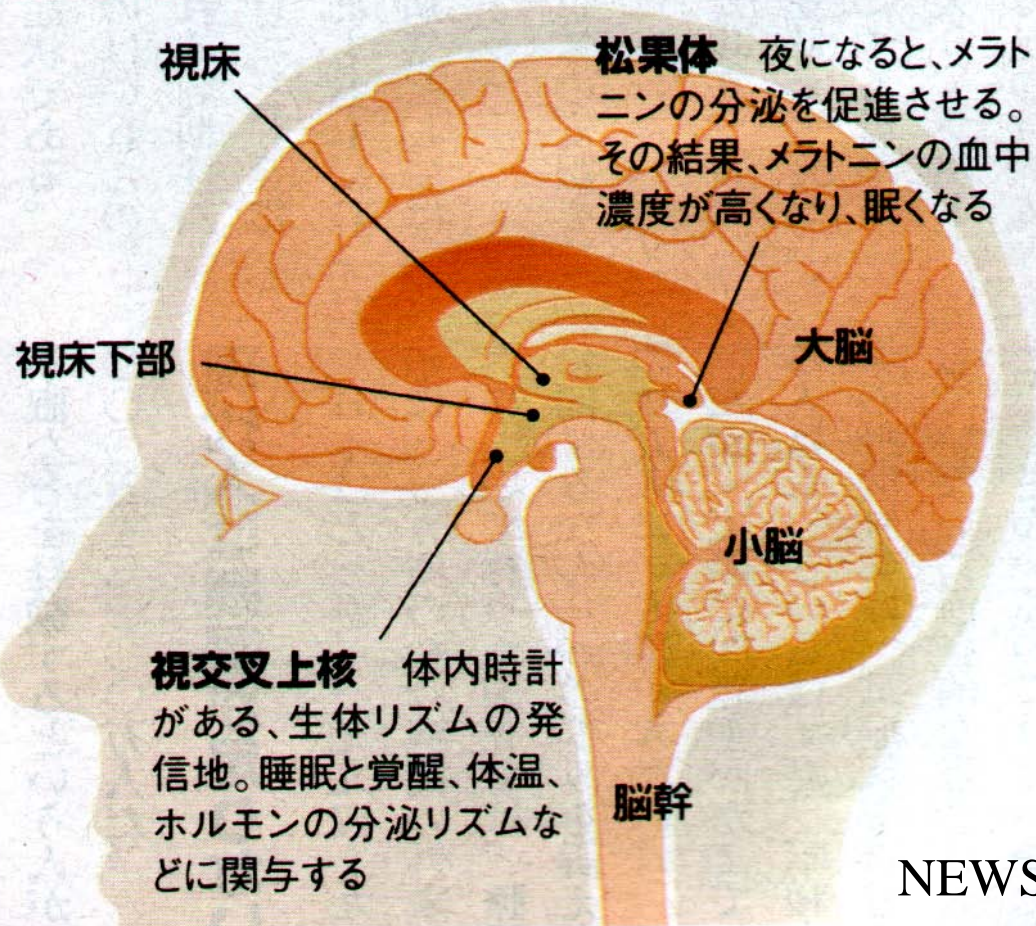


図7 先天性難聴、聴覚欠損患者にみえる持続的 free-running pattern.

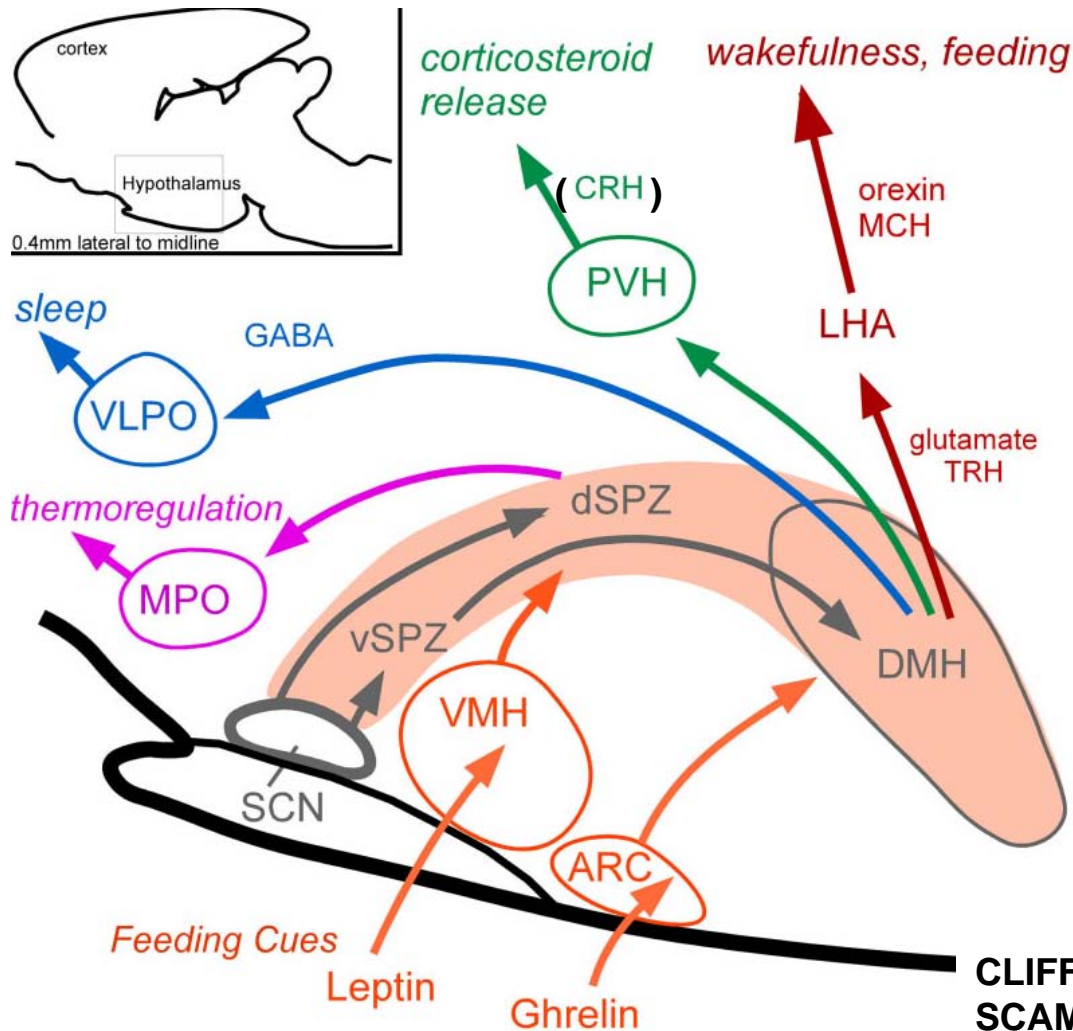
瀬川昌也。神経進歩、1985、No.1

# 「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。



# 視交叉上核 (SCN) からの出力が 種々の生体現象の概日リズムを制御



ARC, arcuate nucleus;  
 CRH, corticotropin-releasing hormone;  
 DMH, dorsomedial nucleus;  
 dSPZ, dorsal subparaventricular zone;  
 LHA, lateral hypothalamic area;  
 MCH, melanin-concentrating hormone;  
 MPO, medial preoptic nucleus;  
 PVH, paraventricular nucleus;  
 SCN, suprachiasmatic nucleus;  
 TRH, thyrotropin-releasing hormone;  
 VLPO, ventrolateral preoptic nucleus;  
 VMH, ventromedial nucleus;  
 vSPZ, ventral subparaventricular zone.

CLIFFORD B. SAPER,\* GEORGINA CANO, AND THOMAS E. SCAMMELL. J Comp Neurol 493:92-8, 2005

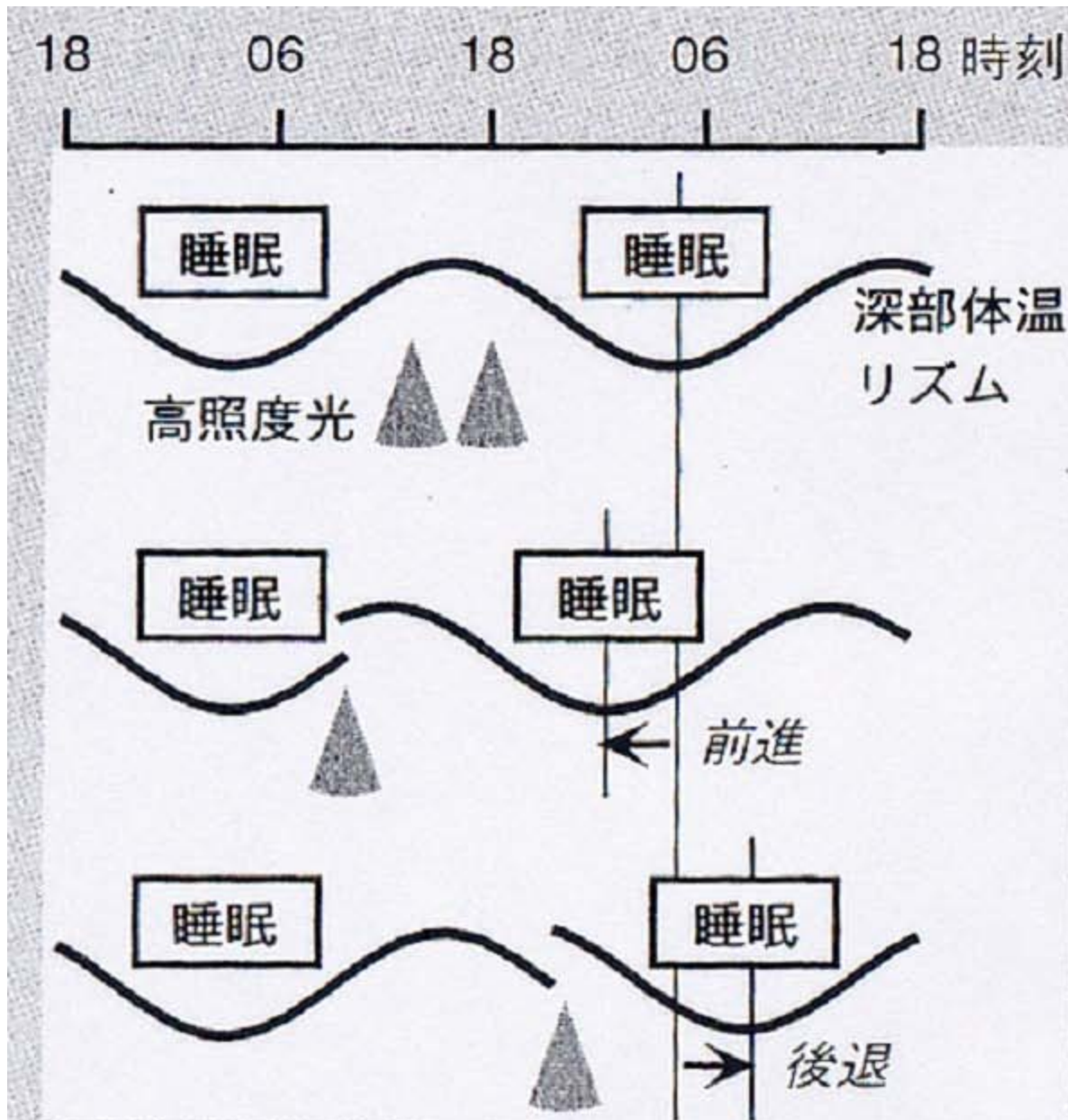


図1 光によるヒト生物リズムの位相反応

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)。



光刺激



網膜視床下部路



視交叉上核



グルタメート



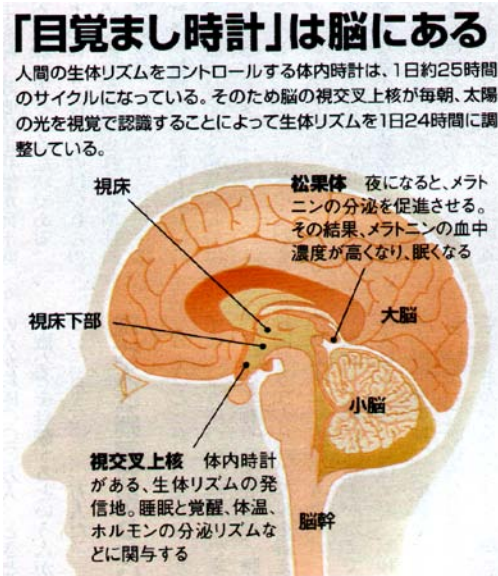
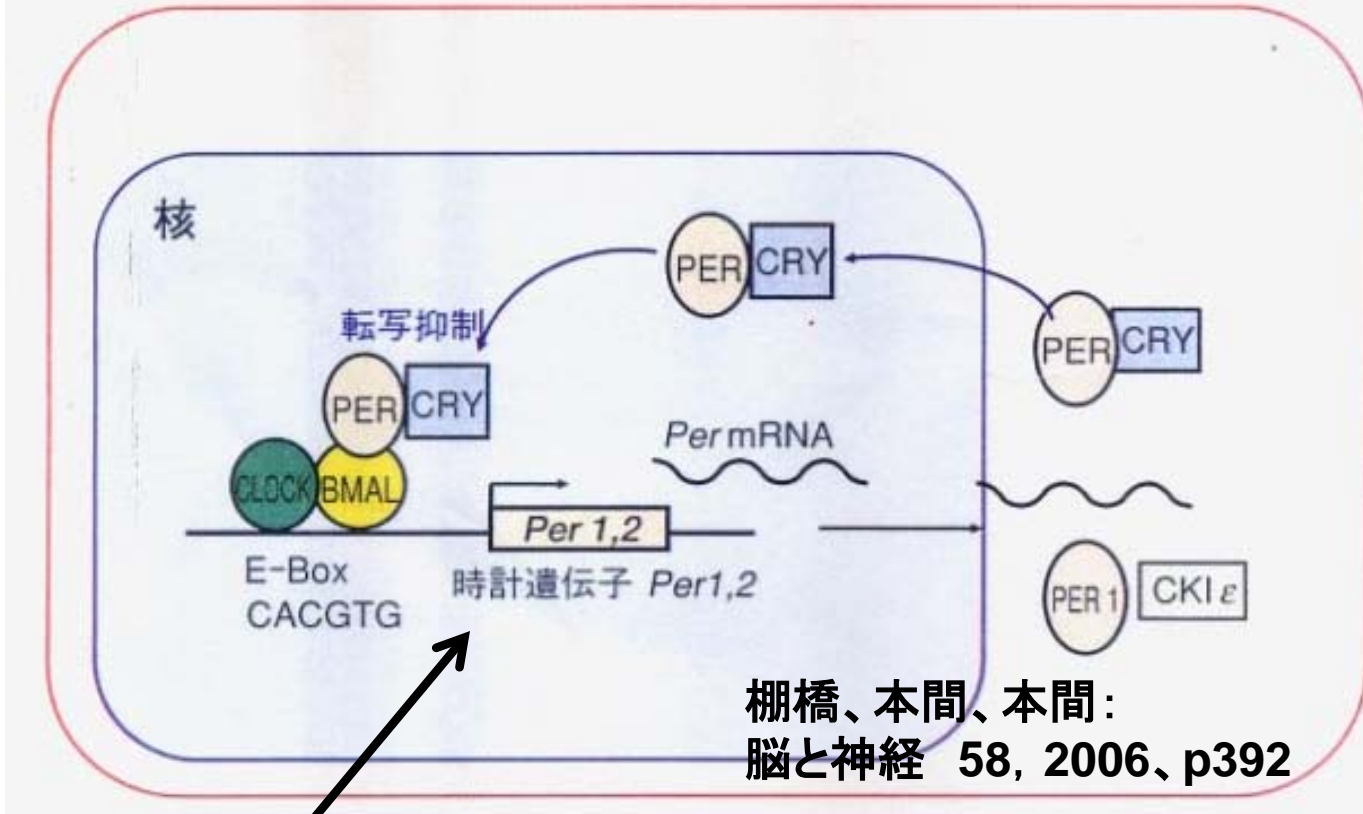
NMDA/non-NMDA

受容体

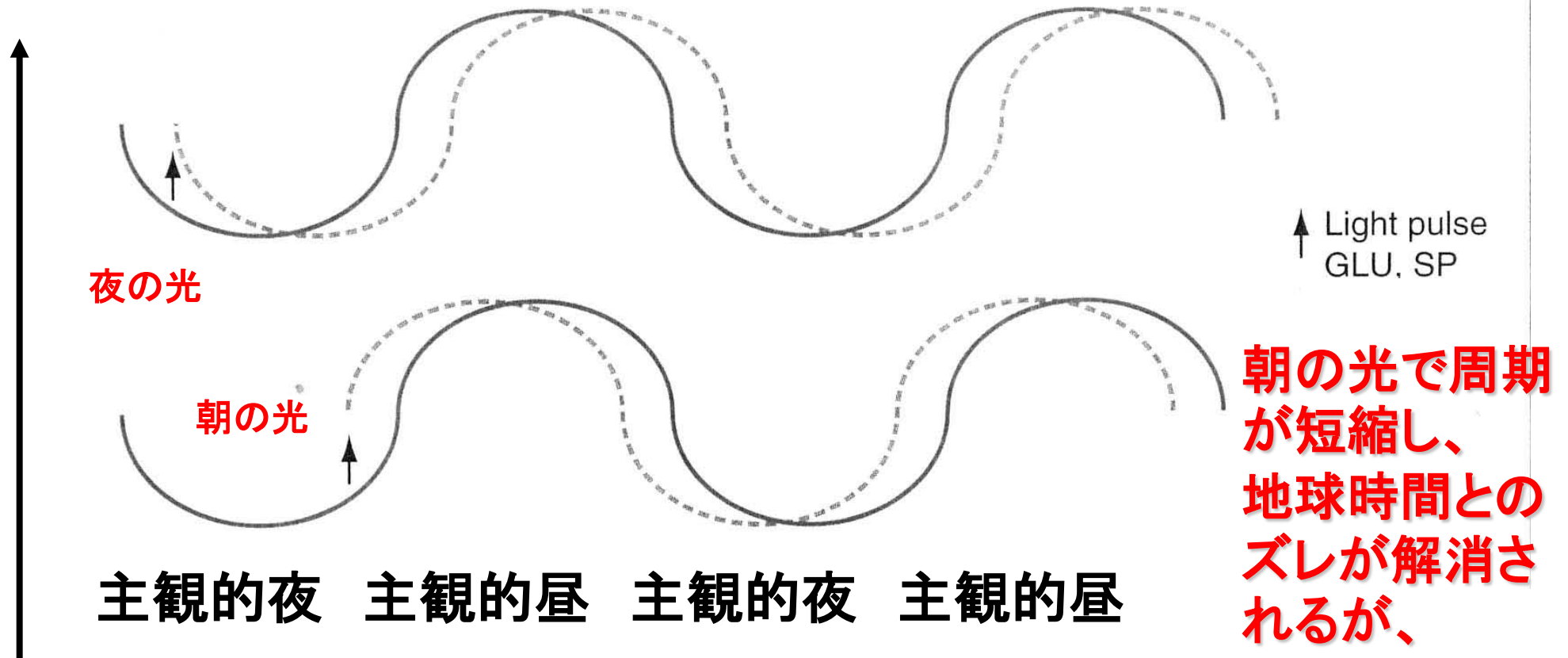


種々の

細胞内シグナル伝達



# 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

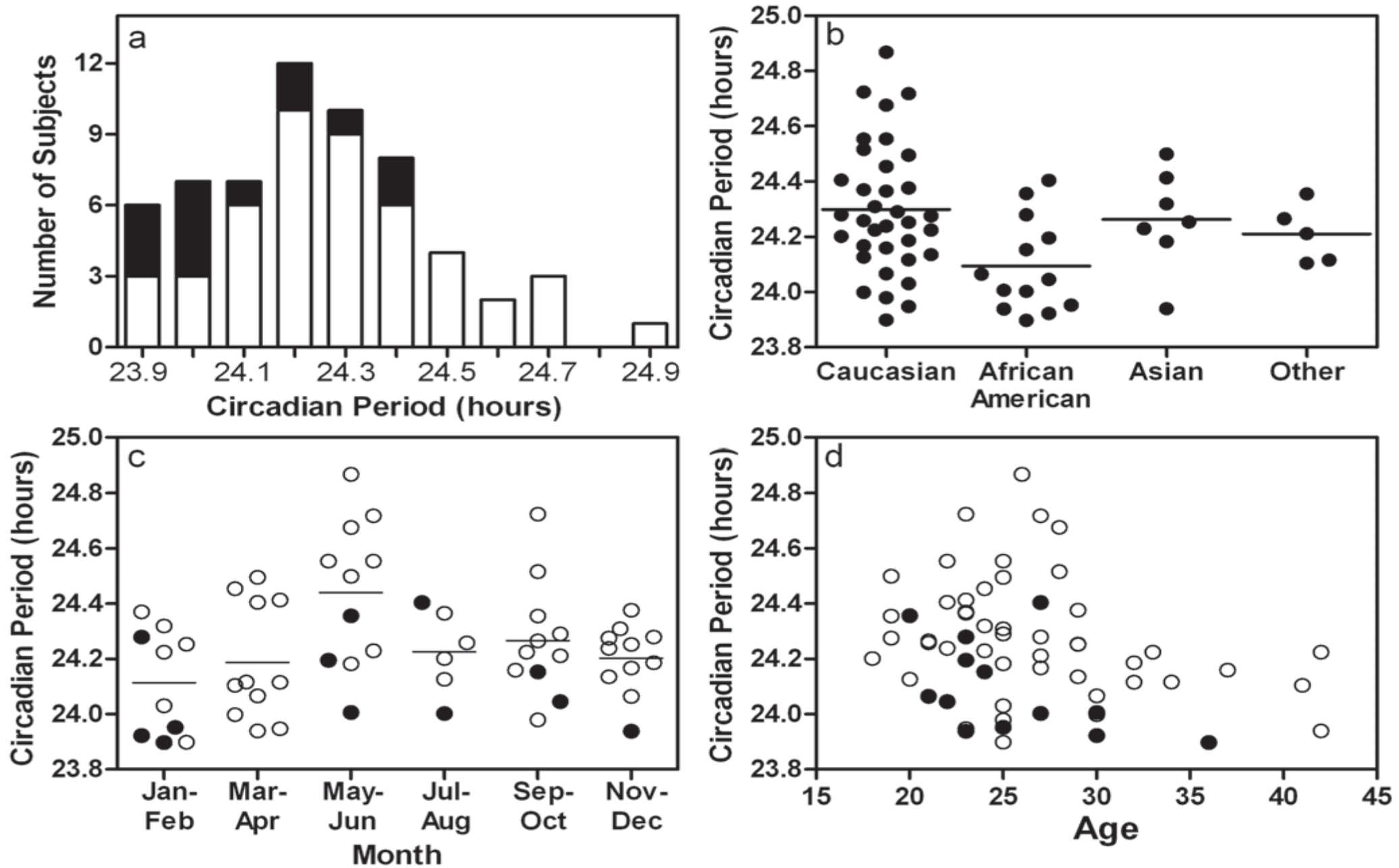


朝の光で周期が短縮し、地球時間とのズレが解消されるが、夜の光で周期が延長する。

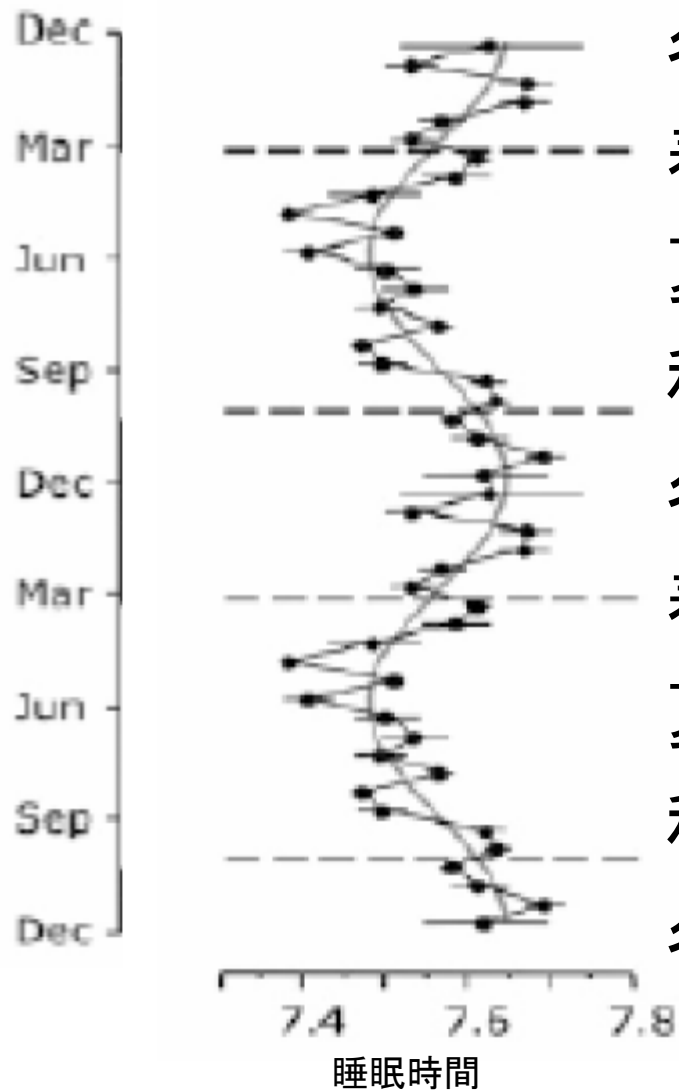
## PER1 転写レベル

Rosenwasser & Turek

Principles and Practice of Sleep Medicine 2005, 355



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



冬  
春  
夏  
秋  
冬  
春  
夏  
秋  
冬

Current Biology 17, 1996–2000, November 20, 2007 ©2007 Elsevier Ltd All rights reserved. DOI 10.1016/j.cub.2007.10.025

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

Report

Thomas Kantermann,<sup>1</sup> Myriam Juda,<sup>1</sup> Martha Merrow,<sup>2</sup>  
and Till Roenneberg<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Ludwig-Maximilian-University  
Goethestrasse 31  
D-80336 Munich  
Germany

<sup>2</sup>Department of Chronobiology  
University of Groningen  
9750AA Haren  
The Netherlands

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

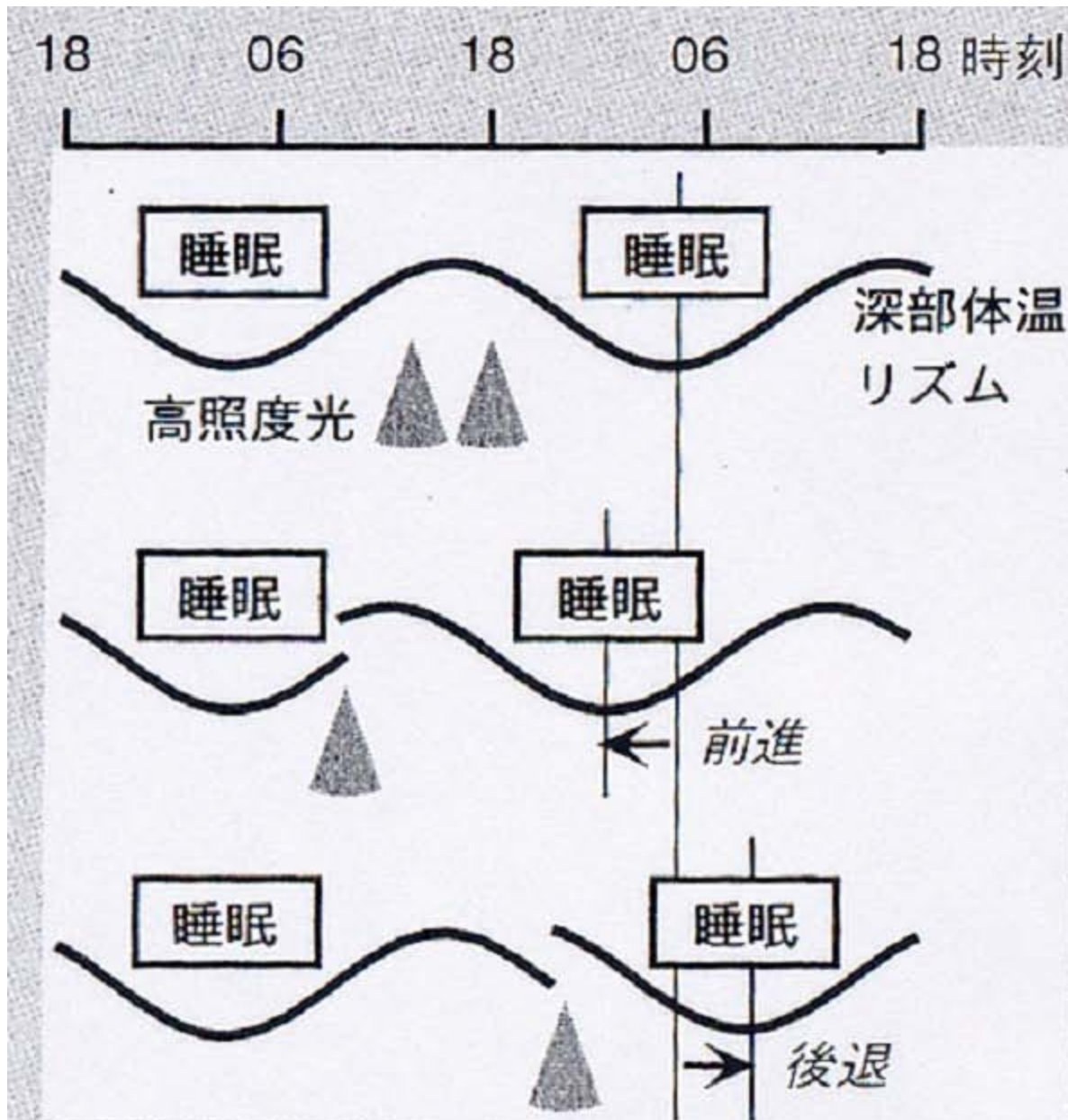
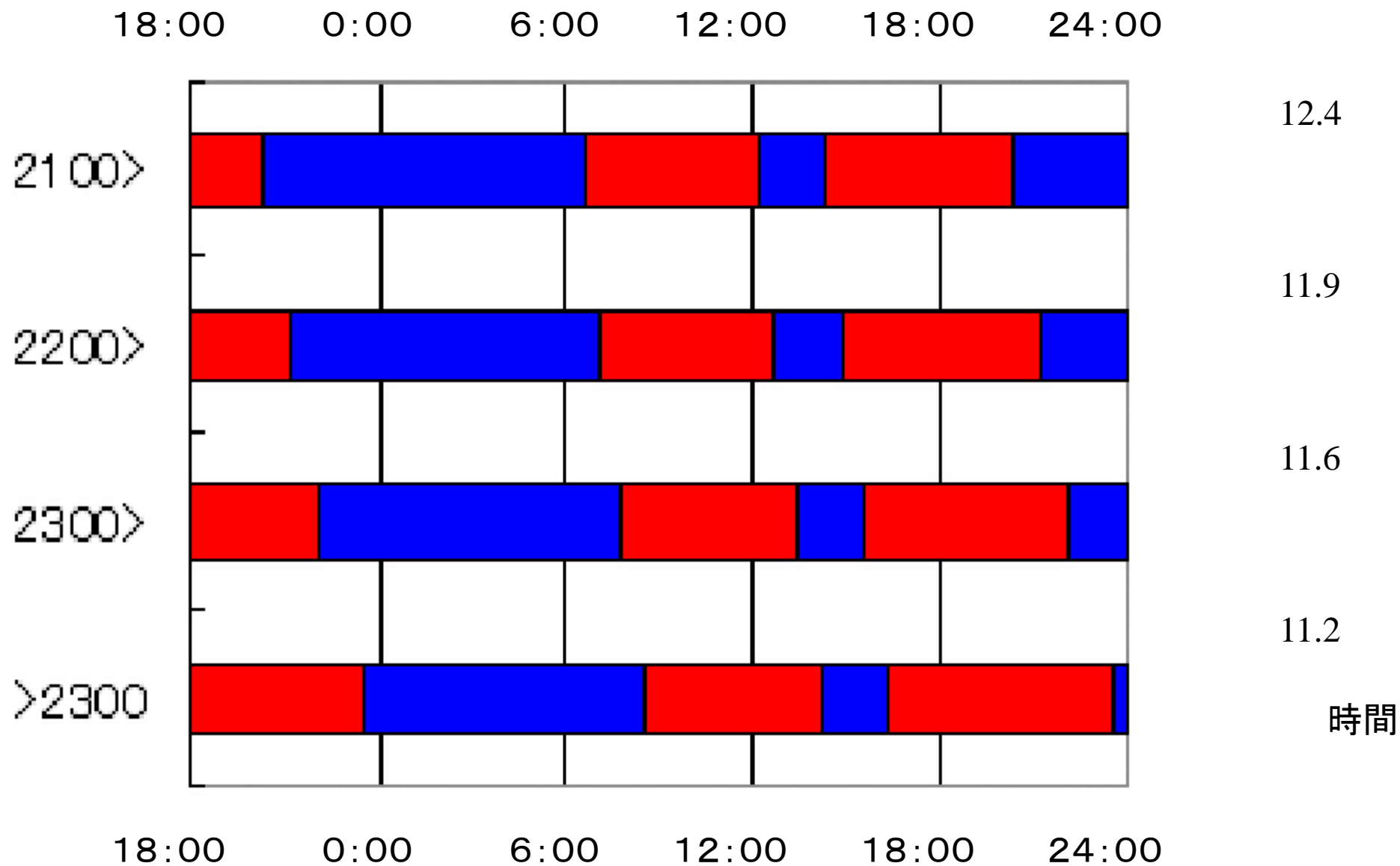


図1 光によるヒト生物リズムの位相反応

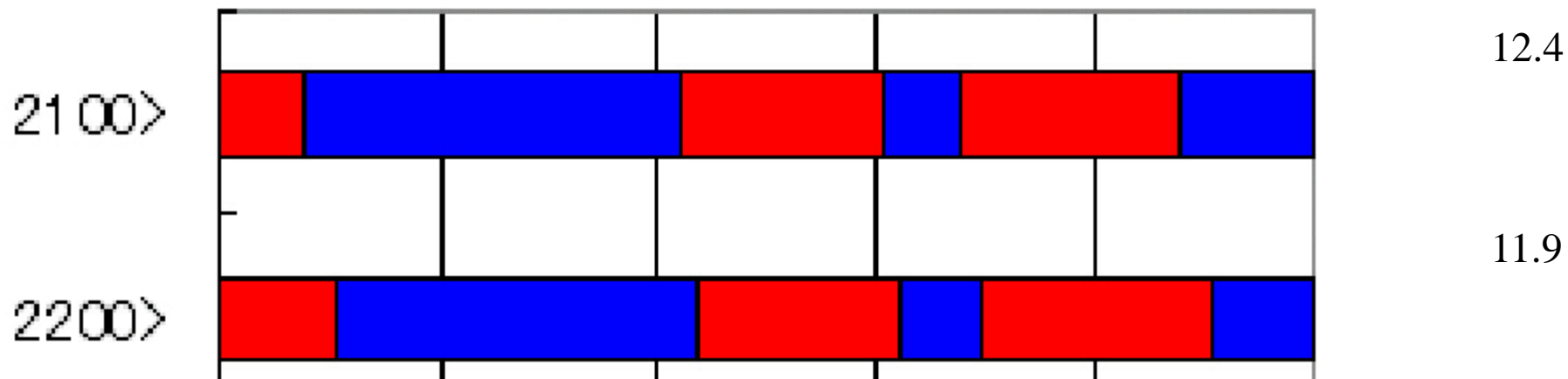
日中の時間帯の高照度光は位相反応をおこさない(上段)。早朝の時間帯に高照度光を照射すると、深部体温および睡眠相が早まる(中段)。前夜の就寝時刻前後に高照度光を照射すると深部体温および睡眠相が遅れる(下段)。

# 1歳6ヶ月児の睡眠覚醒リズム

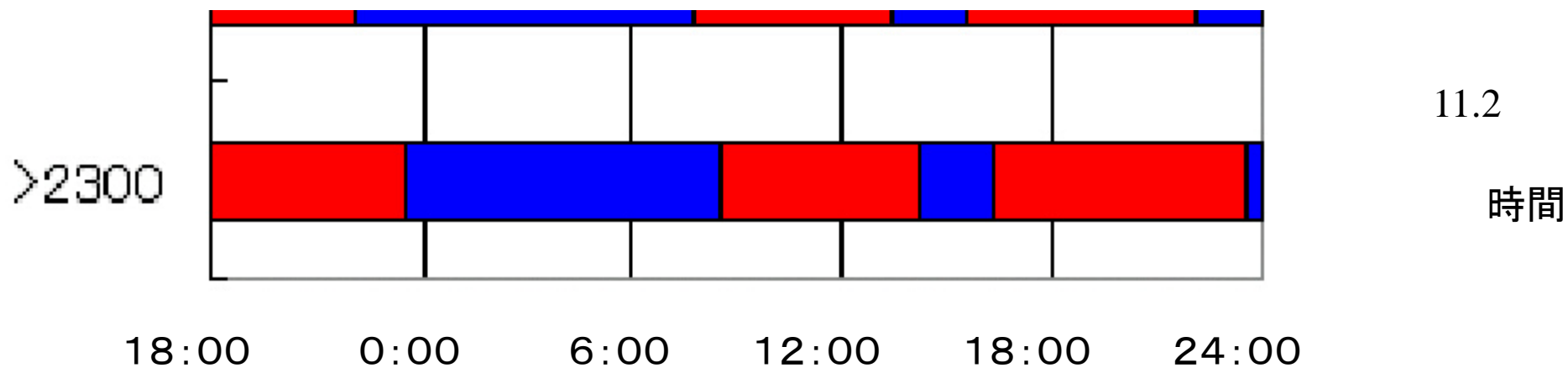


# 1歳6ヶ月児の睡眠覚醒リズム

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



時間



睡眠不足の問題点は？

## 睡眠の心身への影響

### 睡眠の研究方法の問題点 4時間睡眠で6晩（8, 12時間睡眠と比較）

→ 耐糖能低下（糖尿病）、夕方のコルチゾール低下不良（→肥満）、  
交感神経系活性上昇（高血圧）、ワクチンの抗体産生低下（免疫能低下）

→ 老化と同じ現象

### Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function

#### Summary

**Background** Chronic sleep debt is becoming increasingly common and affects millions of people in more-developed countries. Sleep debt is currently believed to have no adverse effect on health. We investigated the effect of sleep debt on metabolic and endocrine functions.

**Methods** We assessed carbohydrate metabolism, thyrotropic function, activity of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis, and sympathovagal balance in 11 young men after time in bed had been restricted to 4 h per night for 6 nights. We compared the sleep-debt condition with measurements taken at the end of a sleep-recovery period when participants were allowed 12 h in bed per night for 6 nights.

**Findings** Glucose tolerance was lower in the sleep-debt condition than in the fully rested condition ( $p < 0.02$ ), as were thyrotropin concentrations ( $p < 0.01$ ). Evening cortisol concentrations were raised ( $p = 0.0001$ ) and activity of the sympathetic nervous system was increased in the sleep-debt condition ( $p < 0.02$ ).

**Interpretation** Sleep debt has a harmful impact on carbohydrate metabolism and endocrine function. The effects are similar to those seen in normal ageing and, therefore, sleep debt may increase the severity of age-related chronic disorders.

*Lancet* 1999 **354**: 1435–39

# 毎日新聞

Arch Intern Med. 2009 Jan 12;169(1):62-7.

□ 1: [Arch Intern Med](#). 2009 Jan 12;169(1):62-7.

## Sleep habits and susceptibility to the common cold.

[Cohen S](#), [Doyle WJ](#), [Alper CM](#), [Janicki-Deverts D](#), [Turner RB](#).

Department of Psychology, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213, USA. scohen@cmu.edu

BACKGROUND: Sleep quality is thought to be an important predictor of immunity and, in turn, susceptibility to the common cold. This article examines whether sleep duration and efficiency in the weeks preceding viral exposure are associated with cold susceptibility. METHODS: A total of 153 healthy men and women (age range, 21-55 years)

volunteered to participate in the study. For 14 consecutive days, they reported their sleep duration and sleep efficiency (percentage of time in bed actually asleep) for the previous night and whether they felt rested. Average scores for each sleep variable were calculated over the 14-day baseline. Subsequently, participants were quarantined, administered nasal drops containing a rhinovirus, and monitored for the development of a clinical cold (infection in the presence of objective signs of illness) on the day before and for 5 days after exposure. RESULTS: There was a graded association with average sleep duration: participants with less than 7 hours of sleep were 2.94 times (95% confidence interval [CI], 1.18-7.30) more likely to develop a cold than those with 8 hours or more of sleep. The association with sleep efficiency was also graded: participants with less than 92% efficiency were 5.50 times (95% CI, 2.08-14.48) more likely to develop a cold than those with 98% or more efficiency. These relationships could not be explained by differences in prechallenge virus-specific antibody titers, demographics, season of the year, body mass, socioeconomic status, psychological variables, or health practices. The percentage of days feeling rested was not associated with colds. CONCLUSION: Poorer sleep efficiency and shorter sleep duration in the weeks preceding exposure to a rhinovirus were associated with lower resistance to illness.

### 睡眠不足で風邪ひきやすくなる

睡眠不足だったり、眠りの質が悪いほど風邪をひきやすいことが米カーネギーメロン大などの研究チームが実施した調査で分かり、今月の米医師会誌（JAMA）に掲載した。予防には日ごろから、十分な睡眠が必要と言われるが、それを裏付けたことになる。

調査は00～04年、公募に応じた健康な男女153人（21～55歳）を対象に実施した。睡眠時間のほかに、熟睡度を測るためにベッドで寝た時間を、2週間にわた

7時間未満…8時間以上の2.9倍

うたた寝「あり」…「ほとんどなし」の5.5倍

たって調べた。その後、風邪の原因ウイルスを含んだ点鼻薬を投与し、約1カ月後の症状や血液検査による感染状況を調べた。

その結果、睡眠が7時間

### 免疫力に影響？

研究チームは「風

未満の人では8時間以上の人に比べて風邪をひいた人の割合は2.9倍も高いことが分かった。また、ベッドで寝ている時間の割合が92%未満の人では大半をべ

ッドで就寝している人比べて5.5倍も多かった。体重や社会的地位などの因果関係は認められなかった。風邪をひきやすい状況になっても、十分に質の高い睡眠を取っていれば発症しにくいことをうかがわせた。

# 産経新聞

# 睡眠不足が糖尿病や肥満を招く

## 米・シカゴ大バンコーター博士 危険性を指摘



イブ・バンコーター博士  
バンコーター博士は、米シカゴ大学で生物物理学博士号。2000年、米・シカゴ大学医学部内分泌学教授。睡眠とホルモンの時間的変化などの研究が専門。

### 現代人にインスリンの抵抗性高める

睡眠不足が、糖尿病や肥満のリスクが高まる。食事を摂る時間帯が短縮されたことで、ホルモンのアンバランスが原因で、インスリン抵抗性が高まる。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

睡眠不足が、糖尿病や肥満のリスクが高まる。食事を摂る時間帯が短縮されたことで、ホルモンのアンバランスが原因で、インスリン抵抗性が高まる。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

### 短時間の睡眠では飢餓感訴え食欲促す

睡眠不足は、空腹感や食欲増進を招き、肥満や糖尿病のリスクを高めます。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

睡眠不足は、空腹感や食欲増進を招き、肥満や糖尿病のリスクを高めます。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

睡眠不足は、空腹感や食欲増進を招き、肥満や糖尿病のリスクを高めます。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

睡眠不足が、糖尿病や肥満のリスクが高まる。食事を摂る時間帯が短縮されたことで、ホルモンのアンバランスが原因で、インスリン抵抗性が高まる。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

睡眠不足は、空腹感や食欲増進を招き、肥満や糖尿病のリスクを高めます。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

睡眠不足は、空腹感や食欲増進を招き、肥満や糖尿病のリスクを高めます。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

睡眠不足は、空腹感や食欲増進を招き、肥満や糖尿病のリスクを高めます。米シカゴ大学のイブ・バンコーター博士が、その理由を指摘した。

## Invited Review

J Appl Physiol 99: 2008–2019, 2005; doi:10.1152/jappphysiol.00660.2005.

## HIGHLIGHTED TOPIC | Physiology and Pathophysiology of Sleep Apnea

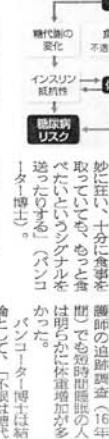
# Sleep loss: a novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes

Karine Spiegel,<sup>1</sup> Kristen Knutson,<sup>2</sup> Rachel Leproult,<sup>2</sup> Esra Tasali,<sup>2</sup> and Eve Van Cauter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physiologie, Centre d'Etude des Rythmes Biologiques (CERB), Université Libre de Bruxelles, Belgium; and <sup>2</sup>Department of Medicine, University of Chicago, Chicago, Illinois

Spiegel, Karine, Kristen Knutson, Rachel Leproult, Esra Tasali, and Eve Van Cauter. Sleep loss: a novel risk factor for insulin resistance and Type 2 diabetes. *J Appl Physiol* 99: 2008–2019, 2005; doi:10.1152/jappphysiol.00660.2005.—Chronic sleep loss as a consequence of voluntary bedtime restriction is an endemic condition in modern society. Although sleep exerts marked modulatory effects on glucose metabolism, and molecular mechanisms for the interaction between sleeping and feeding have been documented, the potential impact of recurrent sleep curtailment on the risk for diabetes and obesity has only recently been investigated. In laboratory studies of healthy young adults submitted to recurrent partial sleep restriction, marked alterations in glucose metabolism including decreased glucose tolerance and insulin sensitivity have been demonstrated. The neuroendocrine regulation of appetite was also affected as the levels of the anorexigenic hormone leptin were decreased, whereas the levels of the orexigenic factor ghrelin were increased. Importantly, these neuroendocrine abnormalities were correlated with increased hunger and appetite, which may lead to overeating and weight gain. Consistent with these laboratory findings, a growing body of epidemiological evidence supports an association between short sleep duration and the risk for obesity and diabetes. Chronic sleep loss may also be the consequence of pathological conditions such as sleep-disordered breathing. In this increasingly prevalent syndrome, a feedforward cascade of negative events generated by sleep loss, sleep fragmentation, and hypoxia are likely to exacerbate the severity of metabolic disturbances. In conclusion, chronic sleep loss, behavioral or sleep disorder related, may represent a novel risk factor for weight gain, insulin resistance, and Type 2 diabetes.

obstructive sleep apnea; sympathovagal balance; glucose metabolism; appetite regulation; obesity



# 睡眠不足

# で 学力低下

睡眠時間と各教科の平均点(広島県の小5基礎基本調査より)

	5時間以下	5時間	6時間	7時間	8時間	9時間	10時間以上
国語	52	62	66	70	71	70	65
算数	54	66	70	74	74	74	68



尾道市立土堂小の入学希望保護者説明会で説明に立つ陰山英男校長

「キレる」「ムカつく」など、イライラを感じやすい小中学生の多くが、夜更かしをしたり、朝食を抜いたりしていることが、都立教育研究所の調査でわかった。生活習慣が精神状態に影響すると言われるが、大規模な調査でそれを裏付けた。また、寝酒妨害や攻撃的な行動の報告が多いとされる小学五年生や中学二年生に、イライラを感じる子供が比較的多いという結果も出た。

## 子どもイライラ 生活習慣、気持ちに影響

子供の心理調査は都内の小学四年生から中学三年生まで約二千三百人を対象に。イライラ感の〇は二十八、一方で、小学五年生以上の

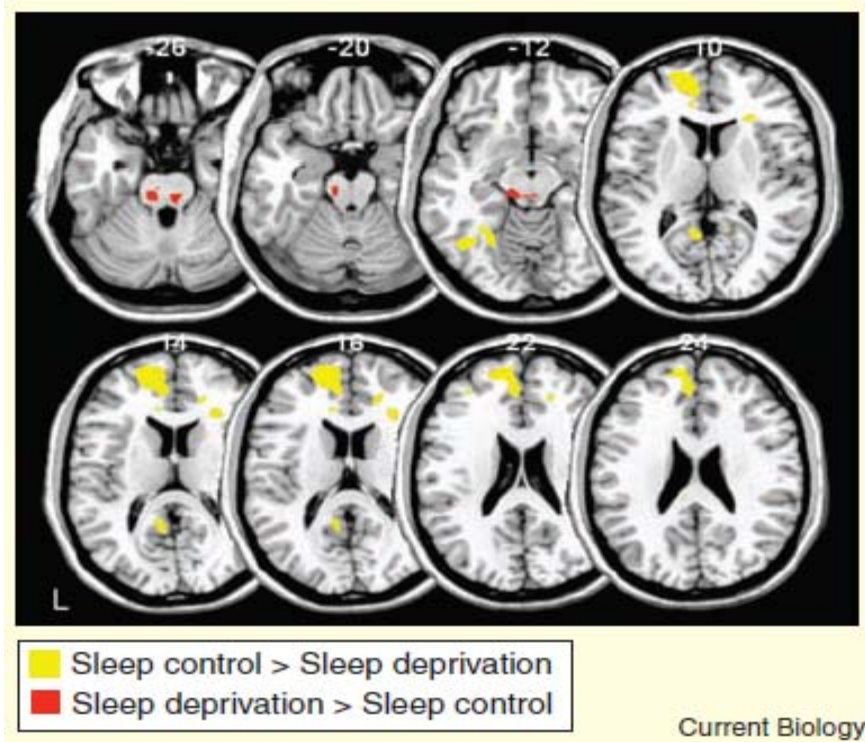
「多い」寝るのは12時過ぎ「朝食抜き」のケース  
目立った小5と中2  
大規模な調査で裏付け  
都教育研

「まったく食べない」「たに食べない」と子供は、各学年で一・一九・二で、就寝時間の子供は朝食抜きの子供の割合が五割を越えた。中学二年生では比較的高かった。

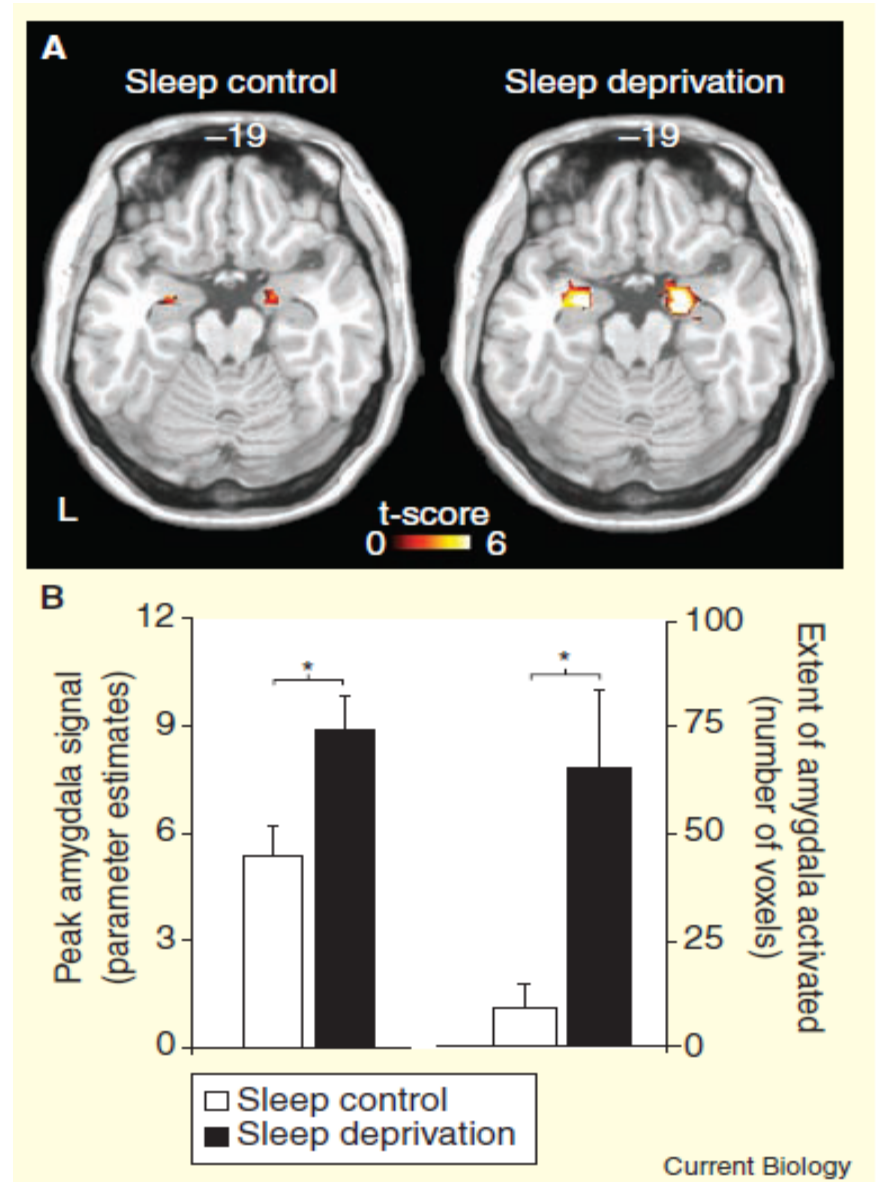
# The human emotional brain without sleep – a prefrontal amygdala disconnect

Yoo et al. *Current Biology* 17, R77 (2007)

睡眠不足でキレやすくなる！？



赤は断眠で扁桃体との機能的結合が強まった部位  
(中脳・青斑核)、  
黄色は非断眠で扁桃体との機能的結合が強まった  
部位(左前頭前野内側部)。

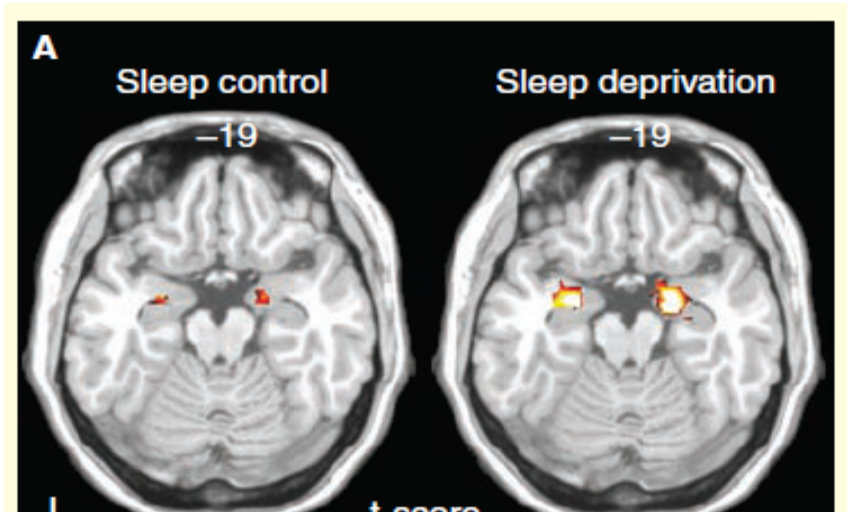


断眠で活性化する扁桃体の範囲が広がり、活性も高まる。

The human emotional brain without sleep – a prefrontal amygdala disconnect

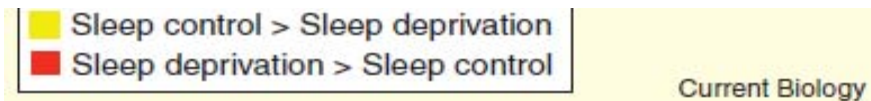
Yoo et al. *Current Biology* 17, R77 (2007)

睡眠不足でキレやすくなる！？

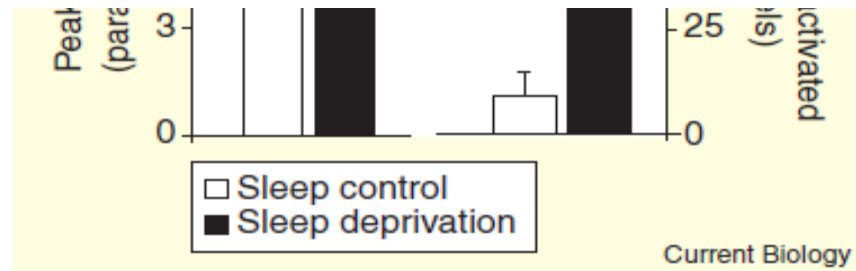


睡眠不足でキレやすくなる。

1. 前頭前野と扁桃体との結びつきが弱まる。
2. 扁桃体の働きが強まる。



赤は断眠で扁桃体との機能的結合が強まった部位  
(中脳・青斑核)、  
黄色は非断眠で扁桃体との機能的結合が強まった  
部位(左前頭前野内側部)。



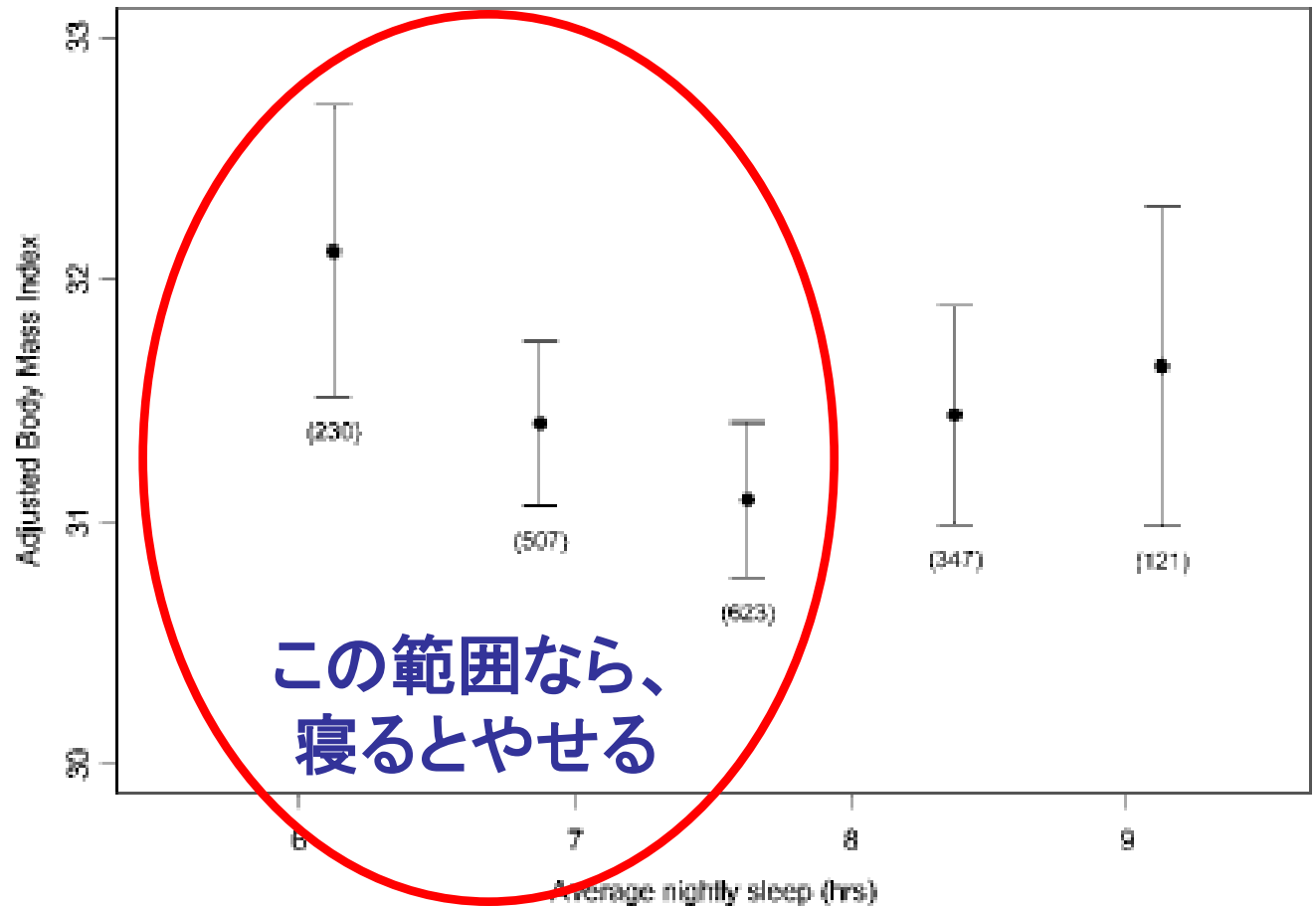
断眠で活性化する扁桃体の範囲が広がり、活性も高まる。

# 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.



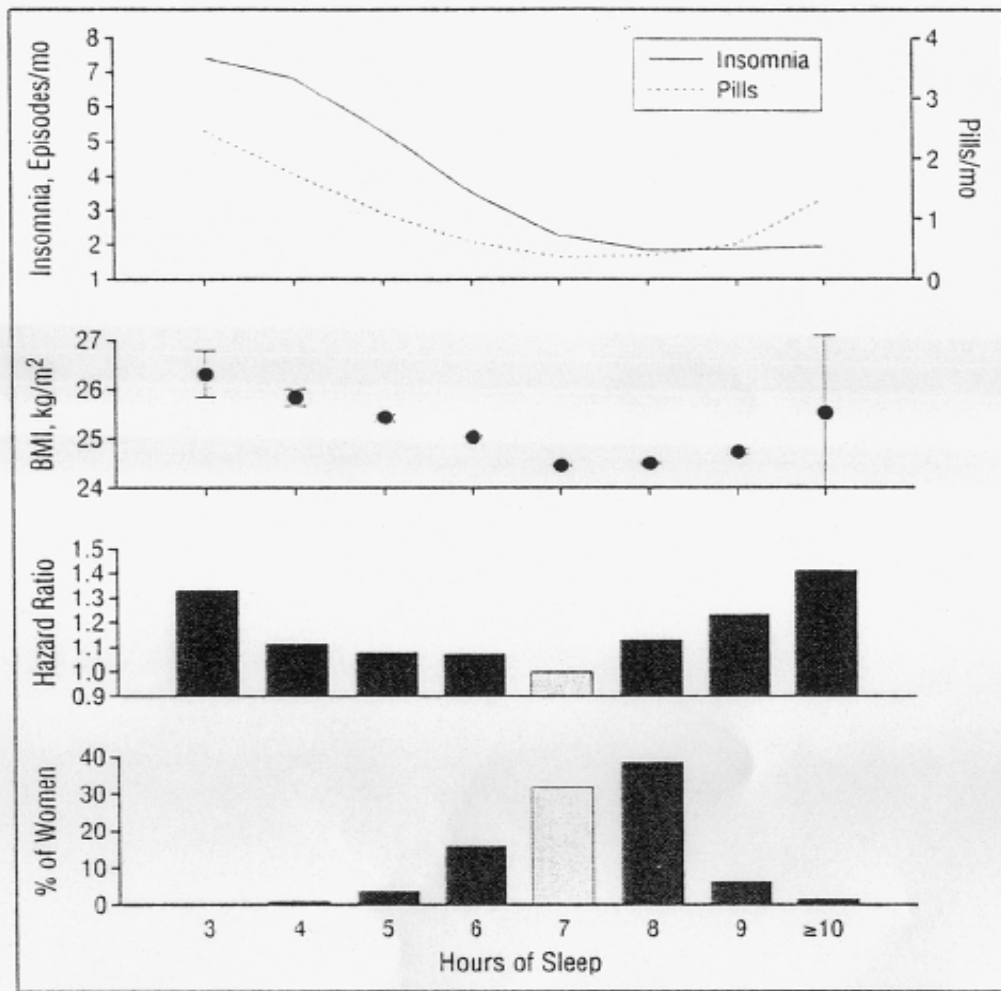


Figure 1. For 636 095 women, the average reported frequency of insomnia,

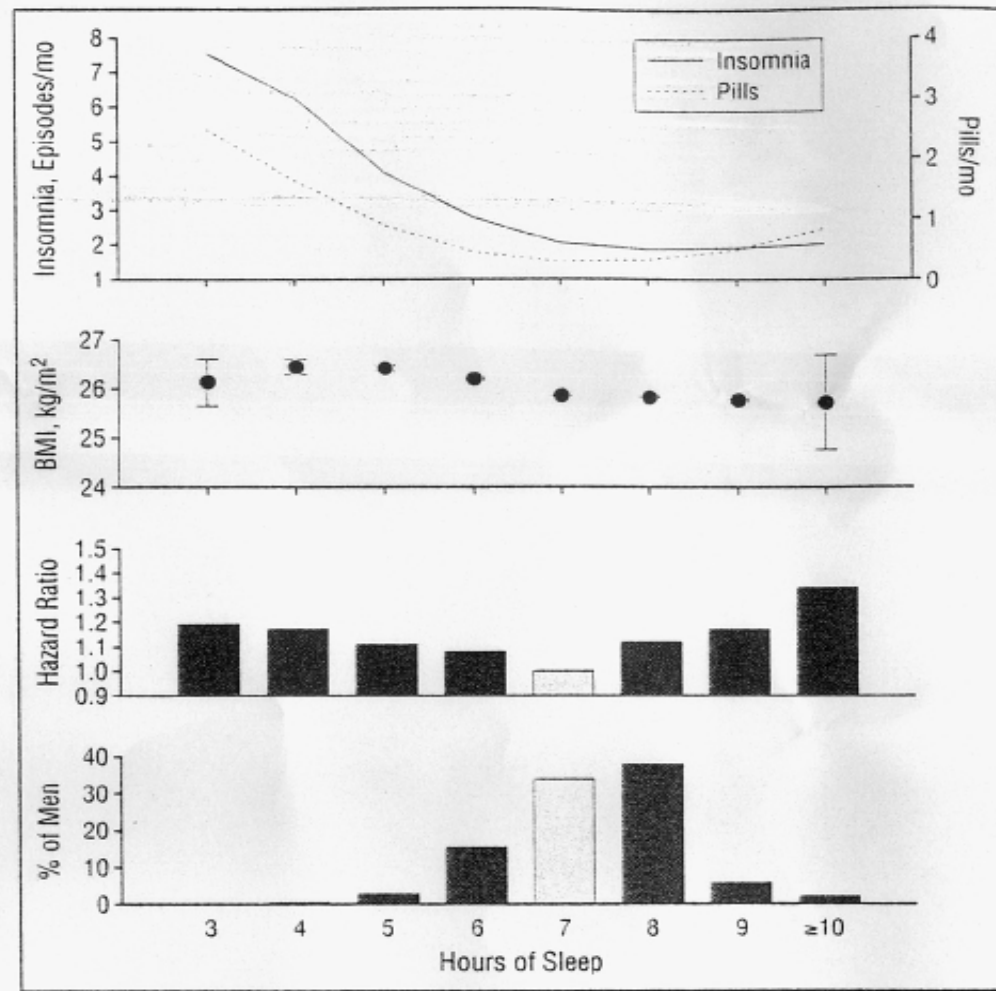
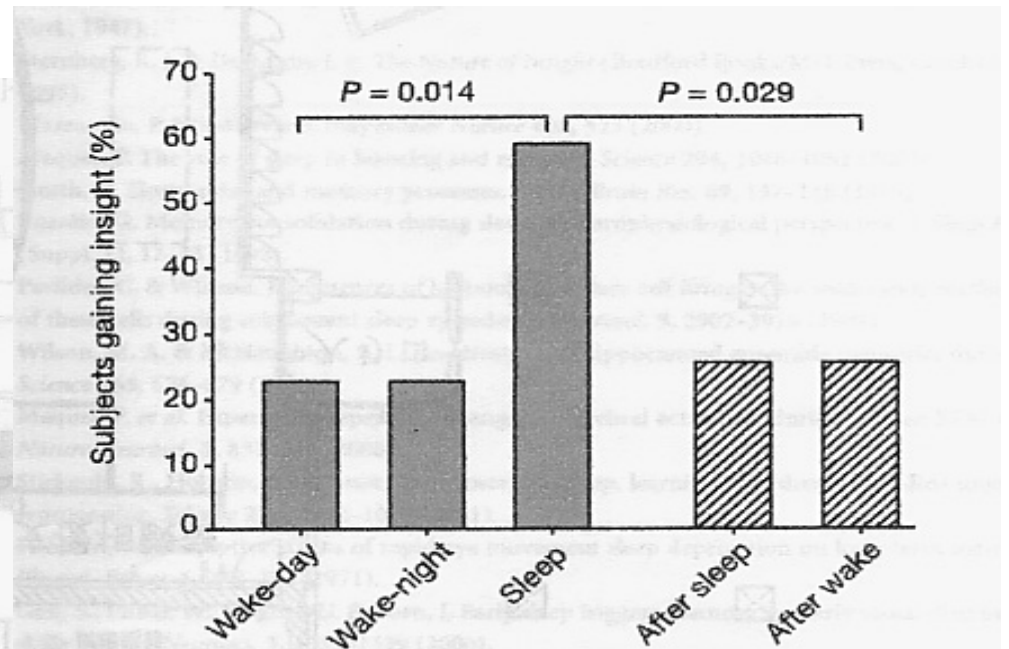
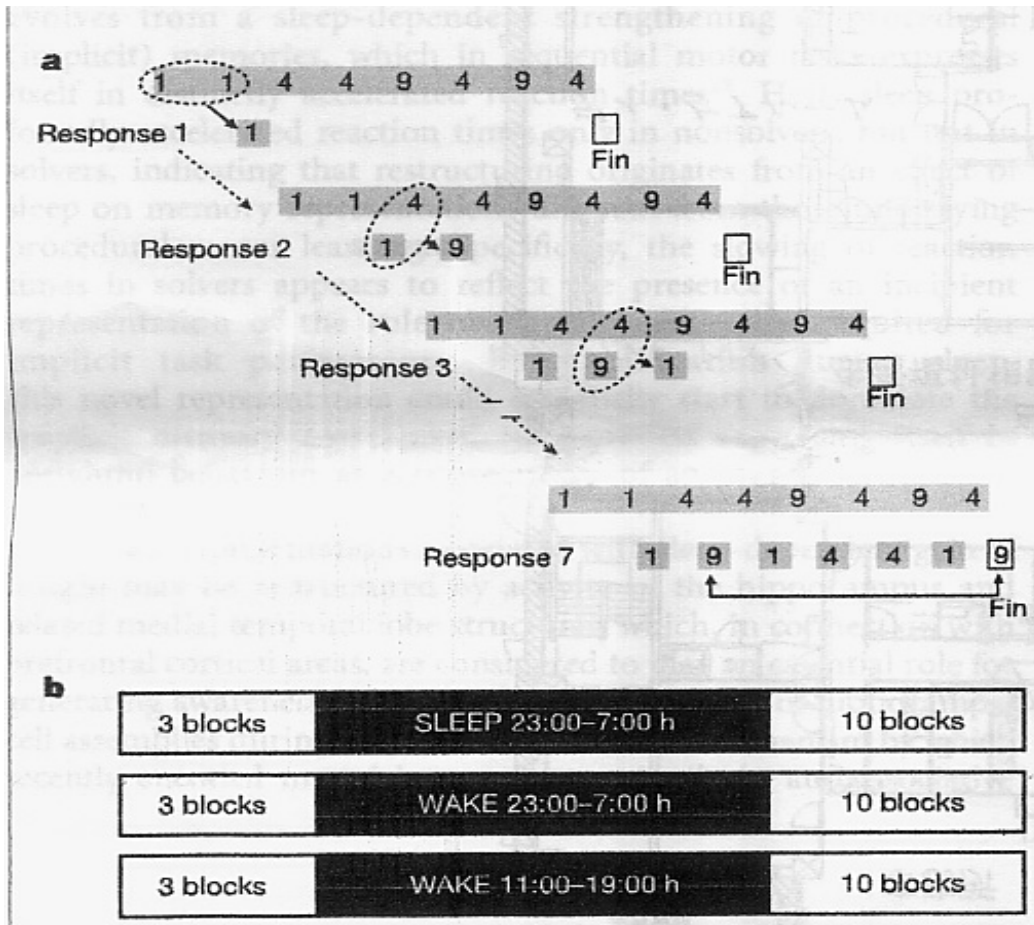


Figure 2. For 480 841 men, data comparable to those shown in Figure 1.

EBMとNBM



? % 60%  
 ? % 20%  
 ? % 20%

課題訓練を  
 行わずに課  
 題に取り組ん  
 だ場合

ひらめく割合は？

# Local sleep and learning

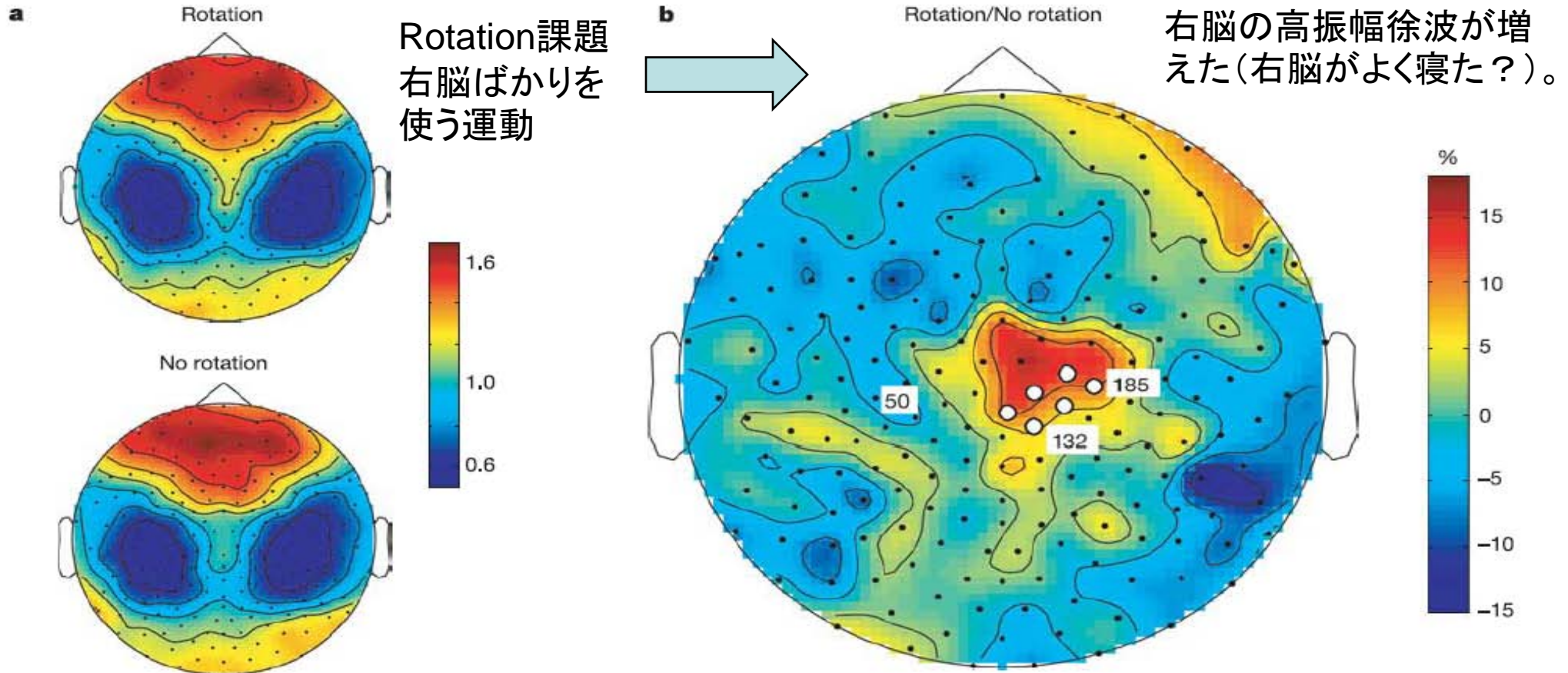
Reto Huber<sup>1</sup>, M. Felice Ghilardi<sup>2</sup>, Marcello Massimini<sup>1</sup> & Giulio Tononi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychiatry, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53719, USA

<sup>2</sup>Center for Neurobiology and Behavior, Columbia College of Physicians and Surgeons, New York, New York 10032, USA NATURE | VOL 430 | 1 JULY 2004 |

特定の脳領域のみを利用する学習課題を課すことで、その領域での徐波睡眠活動量が局所的に増大した。

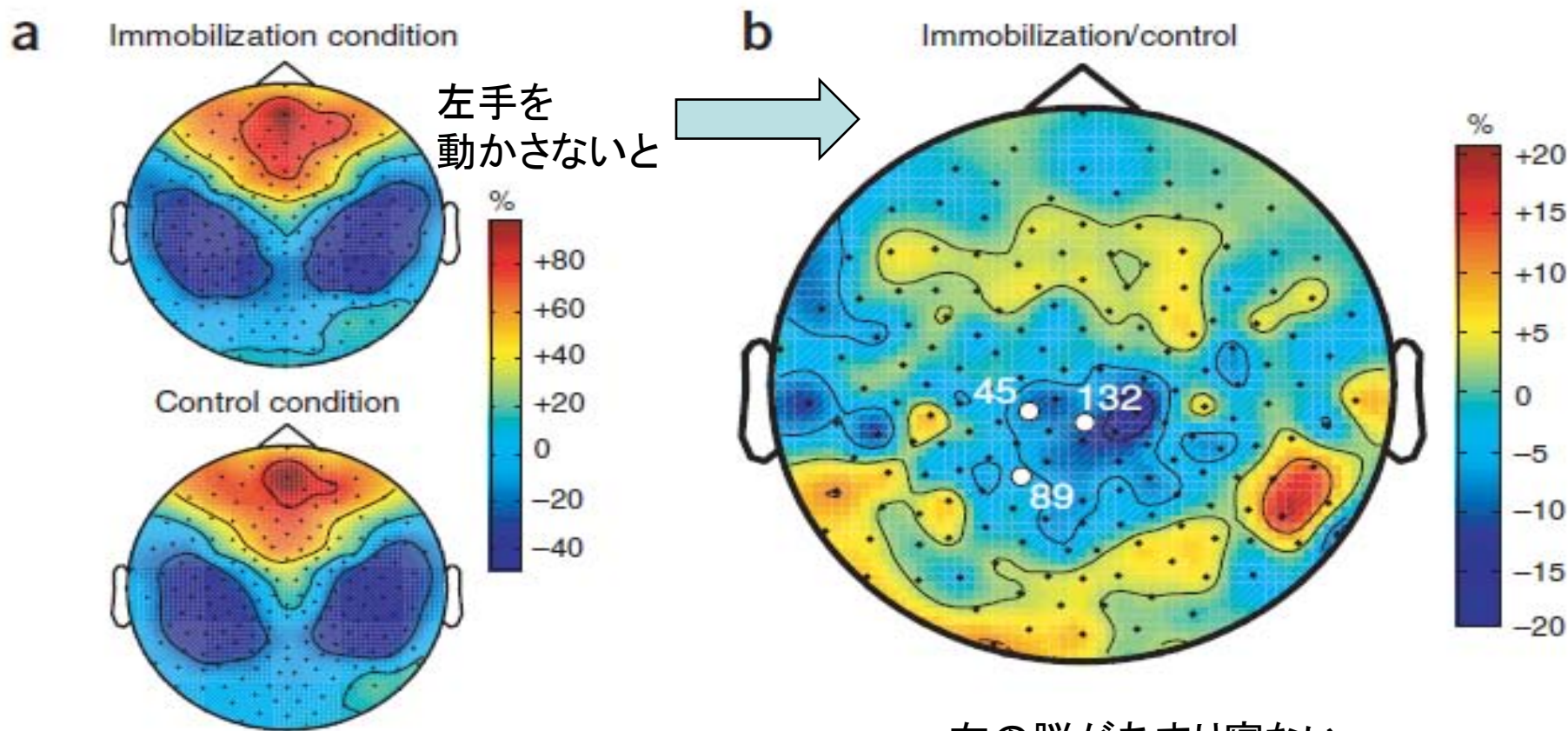
さらに学習の後に起こるSWAの局所的増大は、睡眠後の課題成績の増進と関連していることもわかった。



# Arm immobilization causes cortical plastic changes and locally decreases sleep slow wave activity

Reto Huber<sup>1</sup>, M Felice Ghilardi<sup>2</sup>, Marcello Massimini<sup>1</sup>, Fabio Ferrarelli<sup>1</sup>, Brady A Riedner<sup>3</sup>,  
Michael J Peterson<sup>1</sup> & Giulio Tononi<sup>1</sup>

NATURE NEUROSCIENCE VOLUME 9 | NUMBER 9 | SEPTEMBER 2006



右の脳があまり寝ない。

## Sleeping to Reset Overstimulated Synapses

The purpose of sleep is one of the toughest puzzles in biology. Some scientists think animals slumber primarily to save energy. Others have proposed that sleep has special relevance for learning and memory. A newer hypothesis borrows from both ideas, suggesting that sleep dials down synapses that have been cranked up by a day's worth of neural activity. Because stronger synapses use more energy and take up more space, the thinking goes, this synaptic cooldown helps conserve both energy and precious real estate in the brain. It also ensures that synapses don't max out and lose the ability to grow stronger if they're called upon to encode some new experience into memory the next day.

In this week's issue, two studies with fruit flies provide what some researchers say is the most compelling evidence to date for this provocative hypothesis. One finds that levels of several synaptic proteins increase during wakefulness and decline during sleep; the other finds a similar rise and fall in synapse number. "Together, these findings very clearly demonstrate that one major function of sleep is to reduce, on a structural level, synaptic connectivity in the brain," says Jan Born, a neuroscientist who studies sleep at the University of Lübeck in Germany and was not involved with either study.

The so-called synaptic homeostasis hypothesis was first pro-

posed by Giulio Tononi and Chiara Cirelli, who found that synaptic protein release, declined after flies had a chance to sleep. This pattern held up even when flies slept at odd hours, confirming that the proteins fluctuate with the sleep-wake cycle, not the time of day.

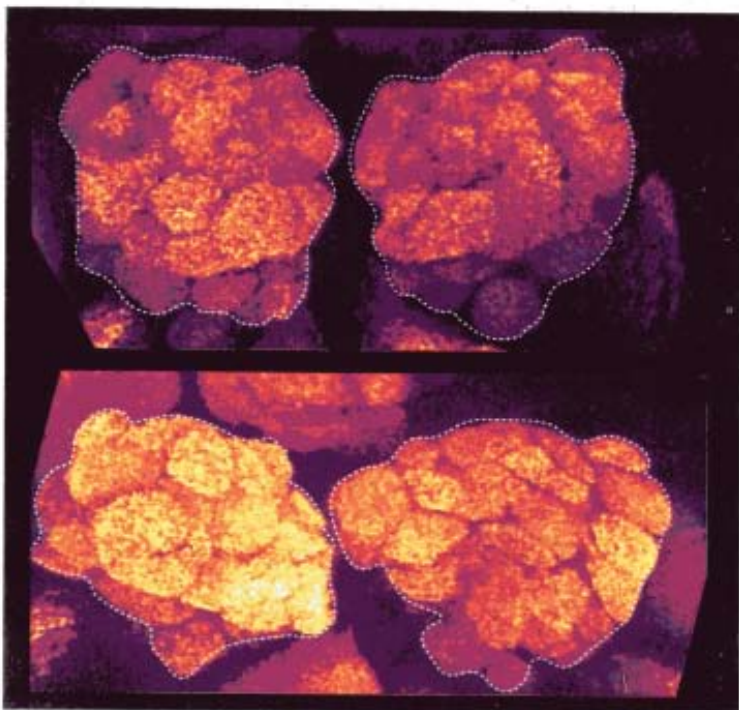
The second paper, on page 105, describes changes in synapse number during sleep. But the experiments weren't conceived as a direct test of the synaptic homeostasis hypothesis, says senior author Paul Shaw of Washington University in St. Louis, Missouri. Instead, the goal was to investigate how daytime activities influence subsequent sleep. Shaw's lab had previously found that flies sleep

enough to restore increased sleep after social enrichment.

These findings provide an intriguing link between two major regulators of sleep, Cirelli says. The circadian clock tells animals when to sleep, she explains, but the duration of sleep depends on how long they've been awake and what they've done during that time. The new findings suggest that some of the same cells and genes involved in regulating the circadian clock may also be involved in sensing sleep need.

In the same paper, Donlea and colleagues also report findings that seem to support the synaptic homeostasis hypothesis: They found that the same social experiences that increase the need for sleep also increase the number of synapses between lateral ventral neurons and their partners in the brainstem. After sleep, synapse numbers had declined.

Together, the two papers provide compelling evidence for synaptic downscaling during sleep, says Robert Stickgold, a neuroscientist at Harvard University who was initially skeptical of Tononi and Cirelli's hypothesis. Even so, Stickgold thinks it's unlikely that downscaling happens only during sleep or that synaptic strengthening is limited to waking hours. Human and rodent studies have suggested, for example, that sleep may be important for consolidating newly formed memories (*Science*, 9 March 2007, p. 1360), a process



**Sleepless synapses.** After 16 hours without sleep (bottom panel), synaptic protein levels increase (indicated by warm colors) in the fruit fly brain.

## Sleeping to Reset Overstimulated Synapses

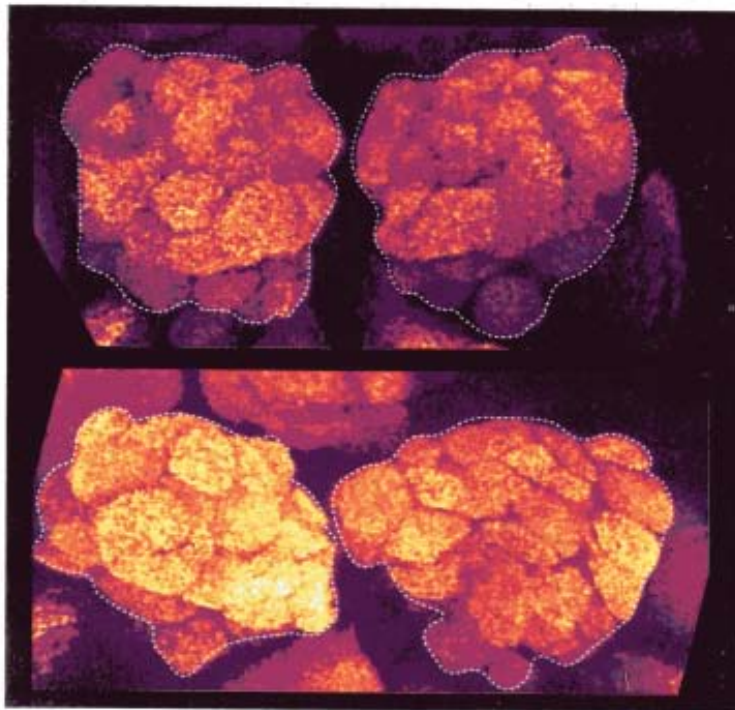
The purpose of sleep is one of the toughest... transmitter release declined after flies had a... enough to restore increased levels of...

ショウジョウバエでは、複数の神経連結（連絡）蛋白質の発現が覚醒後に亢進し、睡眠後に低下する。

out and lose the ability to grow stronger if... lab had previously found that flies sleep... they're called upon to encode some new experience into memory the next day.

In this week's issue, two studies with fruit flies provide what some researchers say is the most compelling evidence to date for this provocative hypothesis. One finds that levels of several synaptic proteins increase during wakefulness and decline during sleep; the other finds a similar rise and fall in synapse number. "Together, these findings very clearly demonstrate that one major function of sleep is to reduce, on a structural level, synaptic connectivity in the brain," says Jan Born, a neuroscientist who studies sleep at the University of Lübeck in Germany and was not involved with either study.

The so-called synaptic homeostasis hypothesis was first pro-



**Sleepless synapses.** After 16 hours without sleep (bottom panel), synaptic protein levels increase (indicated by warm colors) in the fruit fly brain.

also report findings that seem to support the synaptic homeostasis hypothesis: They found that the same social experiences that increase the need for sleep also increase the number of synapses between lateral ventral neurons and their partners in the brainstem. After sleep, synapse numbers had declined.

Together, the two papers provide compelling evidence for synaptic downscaling during sleep, says Robert Stickgold, a neuroscientist at Harvard University who was initially skeptical of Tononi and Cirelli's hypothesis. Even so, Stickgold thinks it's unlikely that downscaling happens only during sleep or that synaptic strengthening is limited to waking hours. Human and rodent studies have suggested, for example, that sleep may be important for consolidating newly formed memories (*Science*, 9 March 2007, p. 1360), a process

# 知っておいてほしい睡眠関連病態

- 不適切な睡眠衛生（に基づく不眠や過眠）
- 睡眠時無呼吸
- Restless legs 症候群
- レム睡眠行動異常症



Q:寝不足だと思う、 Ans:ハイ

小学生(1522人) 47.3%

中学生(1497人) 60.8%

高校生( 928人) 68.3%

2006年 全国養護教員会 調べ

## 寝不足の原因

### • 小学生(720人)

- ①眠れない(43.8%)、②テレビ・ビデオ(39.3%)、
- ③勉強(26.3%)、④家族の寝る時刻が遅い(22.6%)、
- ⑤本・マンガ(21.9%)

### • 中学生(910人)

- ①テレビ・ビデオ(44.5%)、②勉強(32.2%)、
- ③眠れない(31.1%)、④本・マンガ(25.9%)、
- ⑤電話・メール(23.3%)

### • 高校生(634人)

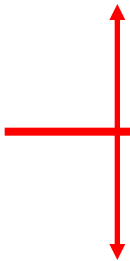
- ①電話・メール(42.4%)、②テレビ・ビデオ(38.8%)、
- ③眠れない(27.1%)、④勉強(23.2%)、⑤本・マンガ(21.0%)

# 不適切な睡眠衛生 と 睡眠不足症候群

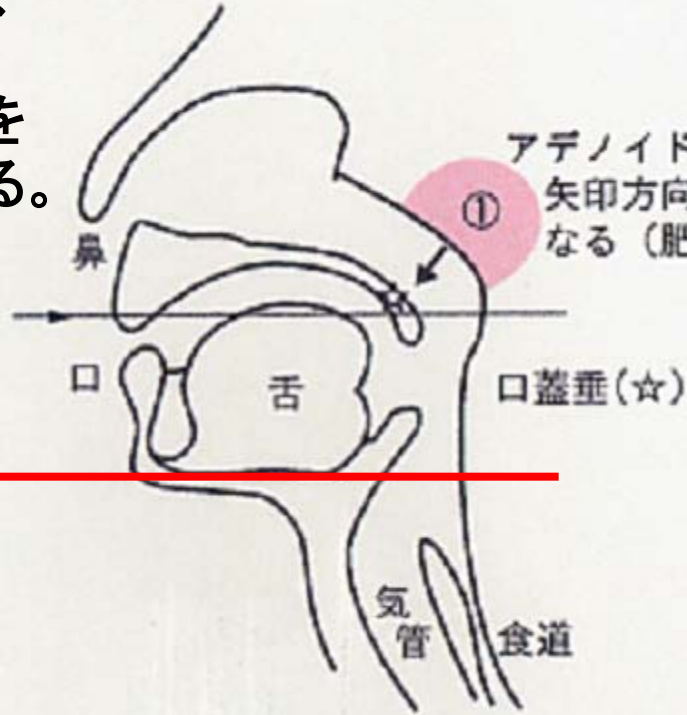
- 以下の適切な睡眠衛生からの逸脱による不眠。
  - 適切な睡眠衛生の基本は、朝日の受光、昼間の心身の活動、規則的で適切な食事、夜間の適切な睡眠環境(暗さ、静けさ、温度、湿度)。
  - 不適切な薬物(含むアルコール)使用も、当然睡眠衛生の基本に反する。
- 睡眠不足症候群は、正常な覚醒状態維持のために必要な夜間の睡眠をとることが出来ず昼間に眠気が生じる。
  - 患者自身は慢性の睡眠不足にあることを自覚していない。
  - 症状: 攻撃性の高まり、注意・集中力・意欲の低下、疲労、落ち着きのなさ、協調不全、倦怠、食欲不振、胃腸障害などが生じ、その結果さらに不安や抑うつが生じる場合もある。
  - 睡眠を十分とれる週末や休暇時には症状は軽快する。

アデノイド、  
扁桃腺、  
舌の隙間を  
空気が通る。

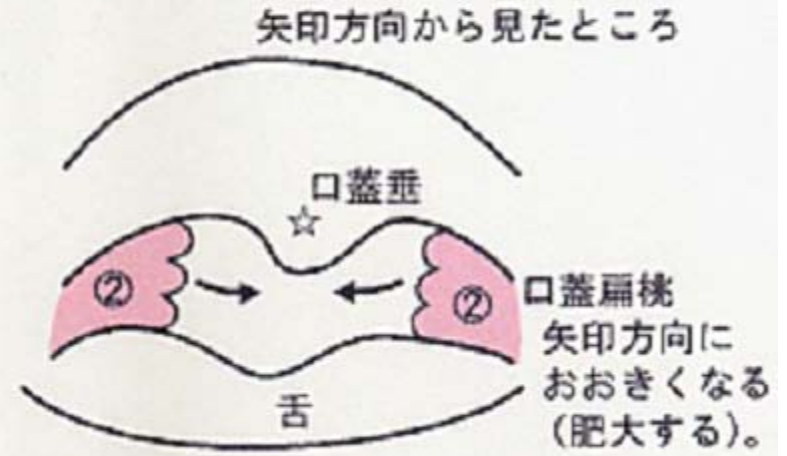
上気道



下気道



アデノイド(咽頭扁桃)  
矢印方向に大きくなる(肥大する)。



気管支軟骨があり、土管のようなしっかりとした作り。

# Restless legs syndrome

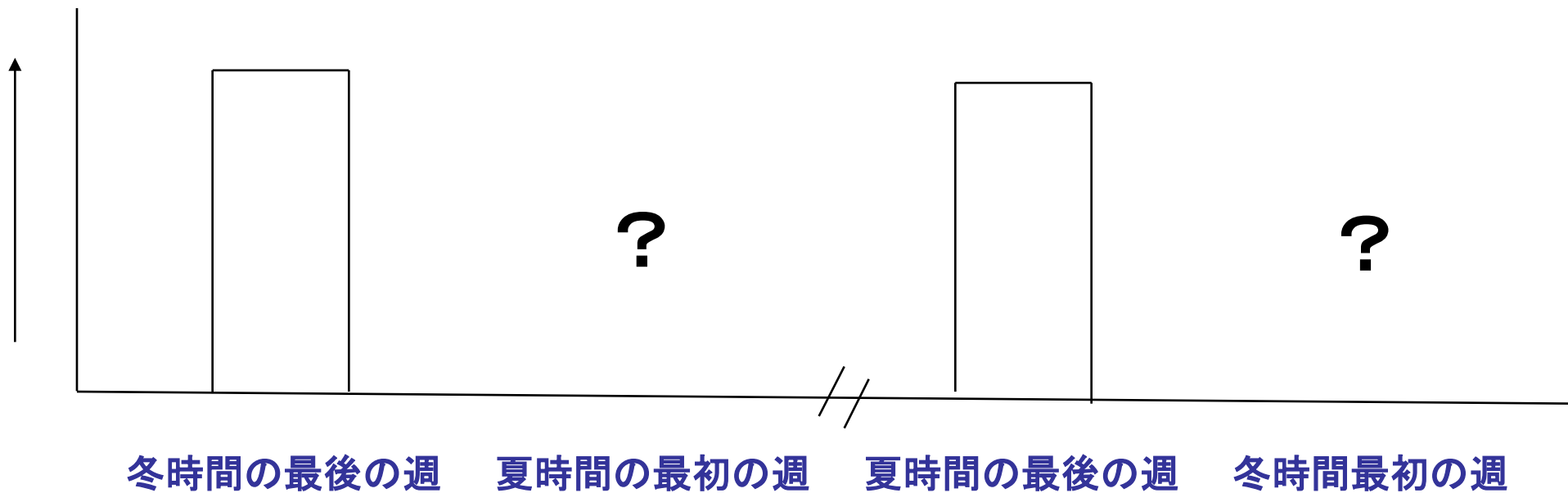
## レストレスレッグズ症候群

### むずむず足症候群

- 下肢中心に四肢に不快な感覚が生じ、じっとしていると増強するので、患者さんはこれを軽減させるために異常感覚部位をこすり合わせたり、たたいたり、あるいは歩き回ったりする。主に膝と足首の間に異常感覚が生じる。この異常感覚は比較的深部に生じ、**異常感覚が生じている部位を動かす方が楽になる**という。患者さんの多くは寢床の中で足を動かし続け、場合によっては立ち上がって歩き回る。つまり夜間の不眠が本症では大きな問題となる。
- 小児では症状の把握が重要。表現が稚拙な幼少児や発達障害児(者)の場合適切な訴えができず、「**騒いで寝つかない**」と捉えられがち。具体的な訴えとしては、「**足の中が痒い**」「**足がムズムズする**」「**足、背中、首を誰かにさわられている**」「**足の指の間に芋虫が歩いている感じ**」「**足がもにゃもにゃする**」等がある。診断に際してはビデオ等も有効活用したい。本症は家族集積性が高い。
- 治療では就床前、発作時のマッサージのほか、増悪因子を避けることが重要である。血清フェリチン50ng/mL以下では**鉄剤**が効果的とされている。薬剤は、本邦ではクロナゼパムが多用され、その後の選択薬として**ドーパミンアゴニスト(Pramipexole)**、ついでオピオイドアゴニストが選択される。なお最近本邦でも発売になった抗痙攣剤であるgabapentinも効果を示すという。

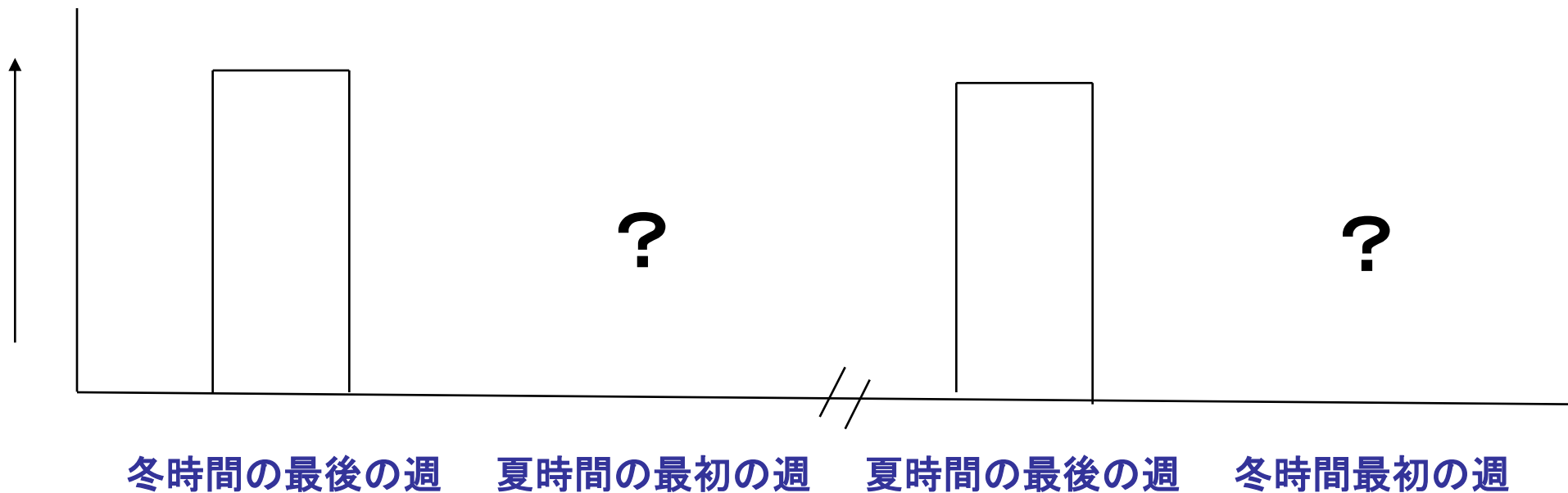
春には冬時間最後の今日の朝6時が、明日からは夏時間の朝7時になる。  
秋には夏時間最後の今日の朝6時が、明日からは冬時間朝5時になる。  
つまり朝同じ時刻に出かけようとする、春は に、秋は になる。

## 交通事故の頻度



春には冬時間最後の今日の朝6時が、明日からは夏時間の朝7時になる。  
秋には夏時間最後の今日の朝6時が、明日からは冬時間朝5時になる。  
つまり朝同じ時刻に出かけようとする、春は早起きに、秋は朝寝坊になる。

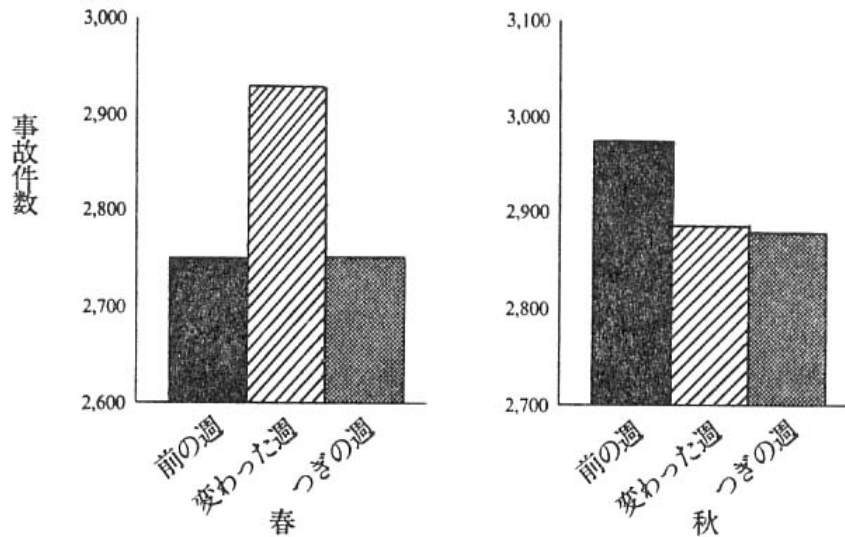
## 交通事故の頻度



# 現状の日本でサマータイム導入に反対する理由

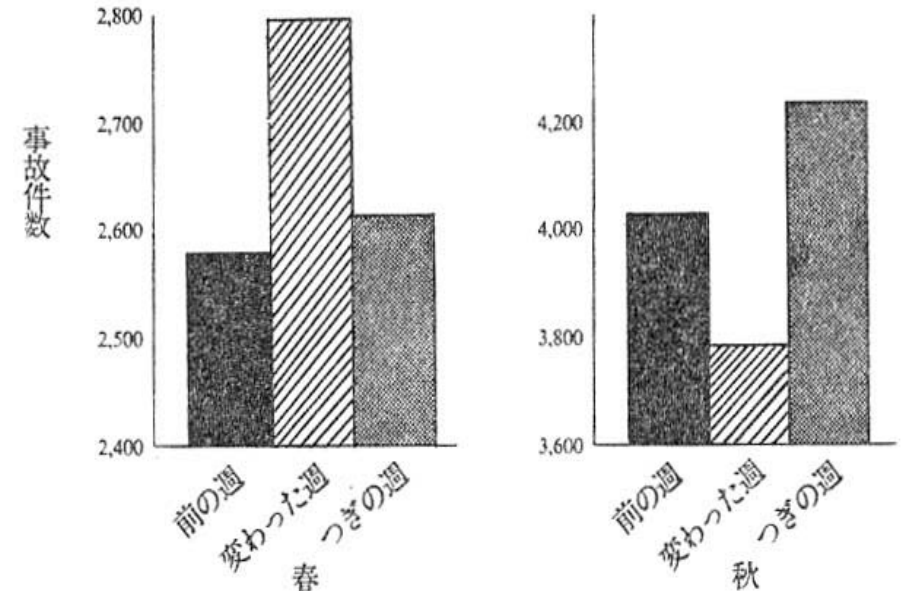
(表2)

アメリカで、一九八六年から八八年にかけて、サマータイムで時間が変わる前の週、変わったときの週、そのつぎの週のそれぞれ四日間に起こった事故死の件数。春に時間が変わり、睡眠時間が減った週には死亡者数が増加している。



(表3)

一九九一年と一九九二年の、サマータイムで時間が変わった週と、前の週、つぎの週のそれぞれ月曜日にカナダで起こった交通事故件数。春に時間が変わり、一時間睡眠が削られた直後は事故が増加しており、秋に一時間睡眠時間が増えたときは、事故件数が減っている。



Sleep Thieves by Stanley Coren 睡眠不足は危険がいっぱい 訳木村博江 文芸春秋

春には今日の朝6時が明日からは朝7時になる。秋には今日の朝6時が明日からは朝5時になる。つまり朝同じ時刻に出かけようとすると、春は早起きに、秋は朝寝坊になる。