

# 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	9月26日	オリエンテーション
2	10月3日	眠りの現状
3	10月10日	眠りを眺める
4	10月17日	眠るのは脳
5	10月24日	寝不足では・・・
6	11月7日	眠りさえすればいつ寝てもいい？
7	11月14日	眠りと物質
8	11月21日	様々な眠り
9	11月28日	睡眠関連病態
10	12月19日	Pros/Cons
11	1月16日	眠りの社会学
12	1月23日	まとめと試験

# 3人グループを作って

- まず話をする順番を決めて。
- 話は一人30秒。
- 30秒テーマについて考える。
- テーマは
- 今欲しいものを理詰めでおねだりして。そして話を聞いたふたりはOKあるいはダメ出しを。
- ではまず考える30秒。

# 以下の日は何の日？

- 3月10日、6月23日、8月6日、8月9日、8月15日
- 12月8日

1945年3月10日 東京大空襲

1945年6月23日 沖縄戦終結

1945年8月広島(6日)長崎(9日)原爆投下。

1945年8月15日日本はポツダム宣言受諾。敗戦

日本の宣戦布告1941年12月8日。真珠湾攻撃。

# クイズ ○か×かで答えてください。

- 日本の労働生産性は主要先進7カ国で最下位
- 日本の交通事故での死者は年間1万人
- 日本の自殺者数は年間1万人
- 乗るなら飲むな
- 寝だめはできる
- 寝る子は育つ
- 寝ないと太る
- 乗るなら眠れ

# Take home message 2

- 日本は世界で一番寝ていない。

# どうして？

- 自由な時間を確保できない、息抜きの時間を睡眠より優先、やりたいことがある、もったいない、遅寝が日常化、やらねばならないことが多い、夜はいい雰囲気、ネット、寝てないことを美德とする人たちがいる、バイト、飲み会、すべき課題がある、街が明るい、時間の使い方が自由だから、趣味をやる、母はオンラインゲーム、TV、DVD、当たり前、行動がゆっくりだから、誘惑が多い、勉強、寝てないことが自慢、働きすぎ、家でも仕事、受験勉強、夫と子供のため、残業、女性は家事、通勤、通学、寝ることは怠けているイメージ、睡眠が重要と認識されていない、娯楽、時間のやりくりが下手、小さい頃からの習慣、遊び、交通が便利、24時間営業、寝てないことを競っている、眠りを重要視していない・されていない、眠りが大切と教わってない、眠りが短いことが悪いという認識がない、自分のために使いたい、社会が夜型、教育制度が眠りを削っている、日本人の文化・性格、眠りが大切とは思ってない、眠くならない、眠ることが良いとはされていない、まじめ、家族との時間を大切にしていない、寝てないことを誇らしげにアピール、自分の頑張りを認めてもらいたい、責任感、寝ないで努力したかが評価される、一人になれる、若いと寝ないでも元気、

# ビデオの感想は？

子どもに厳しくすべき、遊びが子どもには最重要、今の世の中の象徴、大人  
の努力がない、当たり前のことできない社会が存在、子どもに迷惑を  
かけない親になろう、のちのちの不登校の原因にもなろう、親が甘い、親が  
眠りを軽視、子どもを管理せよ、子どもには何がいけないのかわからない、  
親が異常、眠りを疎かに考えることで生じる悪循環、自殺者数増加原因も  
睡眠不足にあるのでは、親が教育すべき、気軽にアドバイスをもらえない社  
会的な問題も背景、子どもが寝るための環境は親がしっかり作れ、親の自  
覚・子どもを守り育てるという考えが弱い、叱ることも必要、改善して本当に  
良かった、遊べる場所を作ることが必要、子どもの甘えは大人の甘え、子ど  
もがかawaiiそう、親は自分の都合ではなく子ども第一に考えるべき、子ども  
のためにならないことをしている、親への睡眠教育が大切、親が悪い、簡単  
なようで難しい、みんなで助け合いを、早く寝なさいと毎日言ってくれた親  
に感謝、子どもの生活リズムをよくするための親への教育が不可欠、男の  
子には何の罪もない、子どもは親が寝かしつけるもの、自分が親になったら  
気をつけます、夜8時まで寝かしつけてくれた親に感謝、子ども中心の  
生活にすべき、親次第で子どもの生活は良くも悪くもなる、大人の影響は  
大きい、親がしつけて管理すべき、

# Take home message 3

- 子どもの眠りは大人の眠りの反映

# 睡眠覚醒リズムと小児の行動 — CBCLによる評価 —

A study of the association  
between sleep habits and problematic behaviors  
in preschool children.

第48回日本小児神経学会  
2006年6月2日

Chronobiology International  
25(4); 549—564, 2008.

# 方法

## 対象

- ・東京近郊在住の4～6歳の男女児\* 2群、各70名  
( \* 自己申告で重篤な疾病等により入院、通院をしていない)
- ・民間市場調査会社の専属調査員22名が、調査員居住エリアを中心に、下記条件に該当する児を募った。

### A群 規則的生活児

B群の行動には1つもあてはまらない  
ほぼ毎日9時までには寝付いて、規則正しい生活をしている

### B群 夜型・不規則生活児

次の行動のいずれか1つ以上にあてはまる

- ①大人と一緒に21時以降に外出することが週2回以上ある
  - ②週4日以上、布団に入るのが23時以降になる
  - ③外出先からの帰宅が週3日以上は21時以降になる
- ・保護者のインフォームドコンセントを得た。
  - ・謝礼を支払って協力を得た。

## 調査方法

2週間の子供の生活習慣(特に睡眠)に関する日誌  
子供と保護者の生活習慣等に関するアンケート  
CBCL日本語版／4-18

# CBCL (Child Behavior Checklist: 子供の行動チェックリスト)

- ・行動の問題を数値化し、統計的に解析できる。
- ・64ヶ国語に翻訳され、世界的にオーソライズされている。
- ・広範囲な問題や症状を捉えることができる、日本で唯一の標準化された行動評価尺度。

アンケート内容: 過去6ヶ月以内もしくは現在の子供の状況について、  
113項目の質問に3段階で保護者が回答する。

0=あてはまらない			1=ややまたはときどきあてはまる			2=よくあてはまる		
0	1	2	1. 行動が年齢より幼すぎる	0	1	2	31. 悪いことを考えたり、したりするかもしれないと心配する	
0	1	2	2. アレルギー(具体的に書いて下さい): _____	0	1	2	32. 完璧でなければいけないと思う	
			_____	0	1	2	33. 誰も大切に思ってくれないと感じたり、こぼしたりする	
0	1	2	3. よく言い争いをする	0	1	2	34. 他人にねらわれていると感じる	
0	1	2	4. ぜんそく	0	1	2	35. 自分には価値がないか、劣っているように感じる	
0	1	2	5. 男(女)子だが、女(男)子のようにふるまう	0	1	2	36. よくケガをし、事故にあいやすい	
0	1	2	6. トイレ以外で大便をする					

## 因子別に集計

- ・上位尺度  
(内向尺度、外向尺度、総得点)
- ・8つの症状群尺度  
(ひきこもり、身体的訴え、不安／抑うつ・・・)

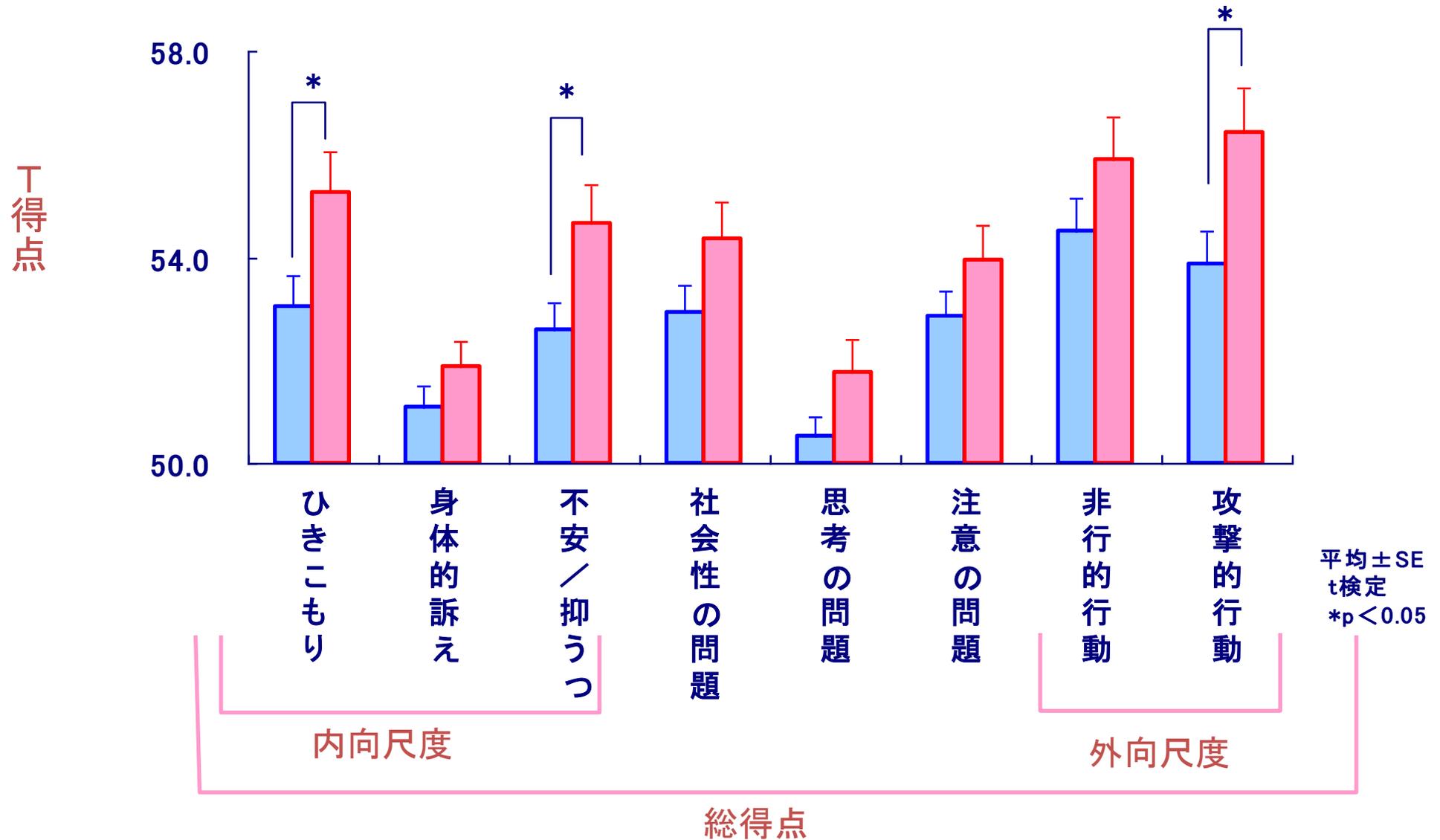
## T得点に換算

- ・T得点: 得点の分布から割り付けられた点数
- ・T得点が高いほど、問題のある可能性が高い

# 各群のCBCLのT得点(症状群尺度)

□ A群:規則的生活児  
(n=67)

□ B群:夜型・不規則  
生活児(n=68)



# 再解析方法

A群

B群

```
graph TD; A[A群] --> C(全データを再解析); B[B群] --> C; C --> D[再解析項目];
```

全データを再解析

再解析項目

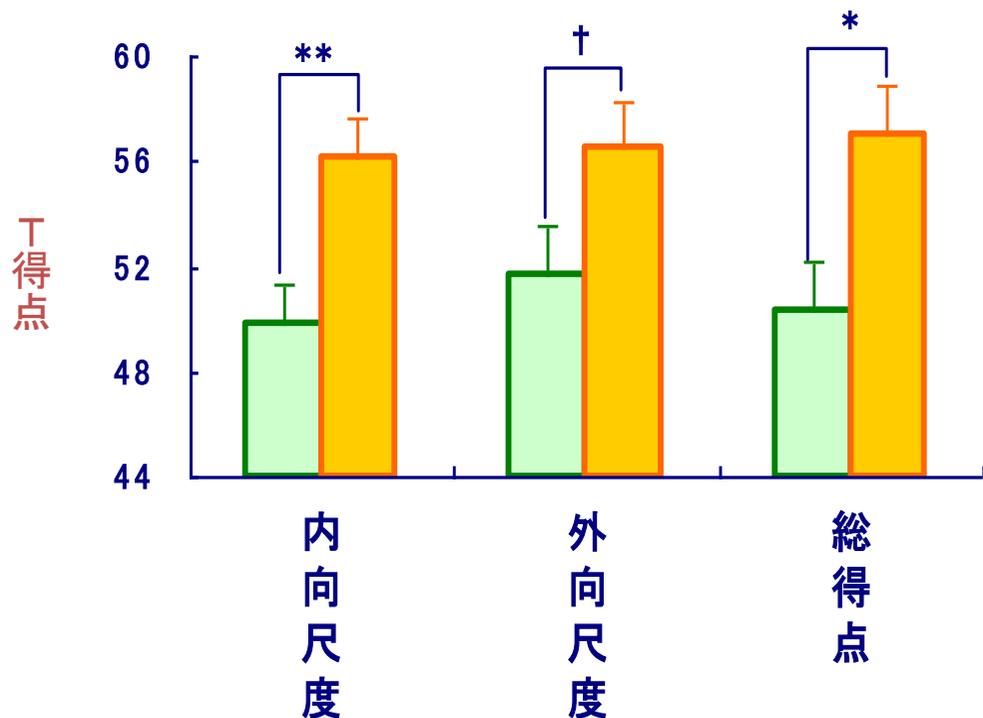
- I : 夜間睡眠時間 / 総睡眠時間
- II : 就床時刻 / 起床時刻
- III : 就床時刻の変動幅 / 起床時刻の変動幅

方法: 各項目の分布の上下1/4を取り出して比較

# 就床・起床時刻の影響

## 就床時刻

■早寝群: 平均20時45分以前に就床 30名  
■遅寝群: 平均23時以降に就床 30名



## 起床時刻

■早起き群: 平均7時以前に起床 31名  
■遅起き群: 平均8時以降に起床 29名

内向尺度

外向尺度

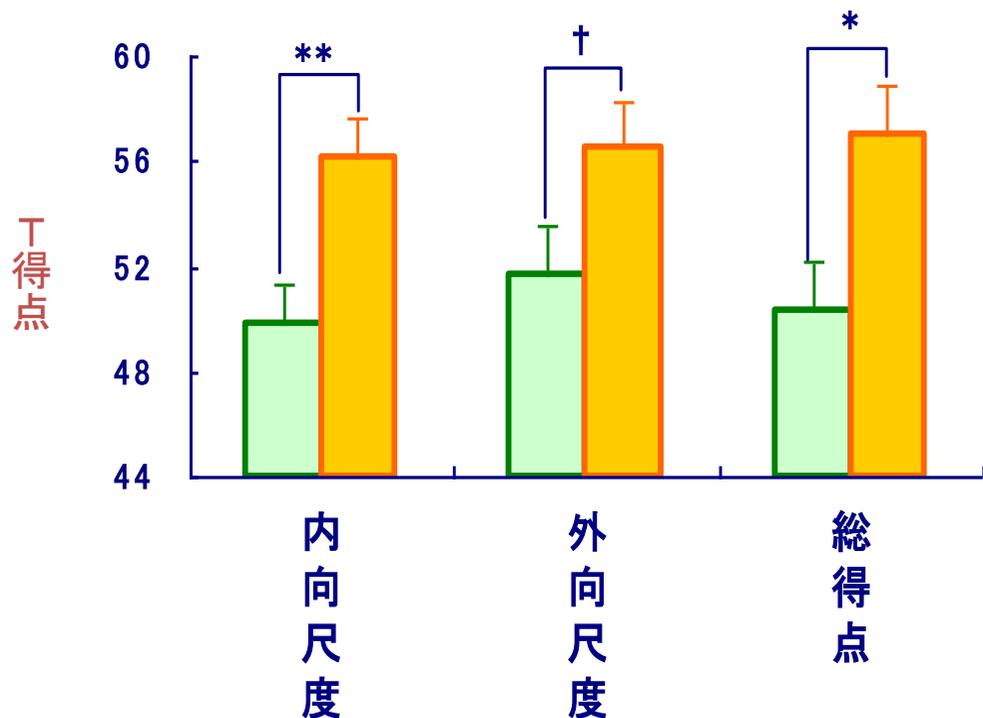
総得点

平均値±SE  
t検定  
\*\*p<0.01  
\*p<0.05  
† p<0.1

# 就床・起床時刻の影響

## 就床時刻

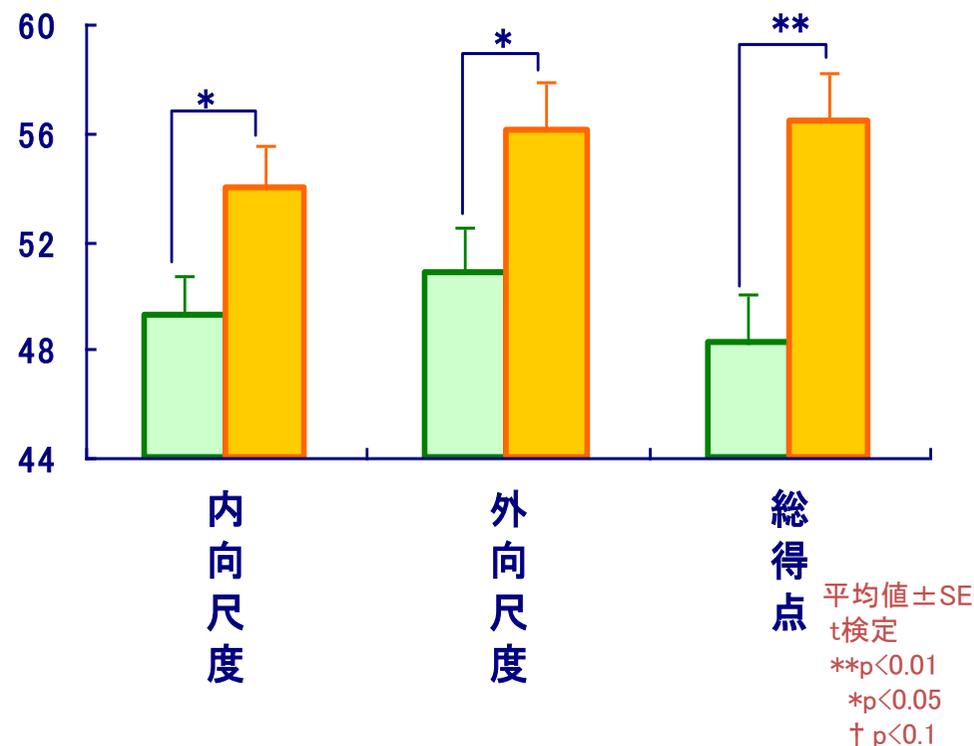
■早寝群: 平均20時45分以前に就床 30名  
■遅寝群: 平均23時以降に就床 30名



特に、「ひきこもり」「不安／抑うつ」で遅寝群のT得点が有意に高かった。

## 起床時刻

■早起き群: 平均7時以前に起床 31名  
■遅起き群: 平均8時以降に起床 29名



「身体的訴え」以外の尺度で、遅起き群のT得点が有意に高かった。

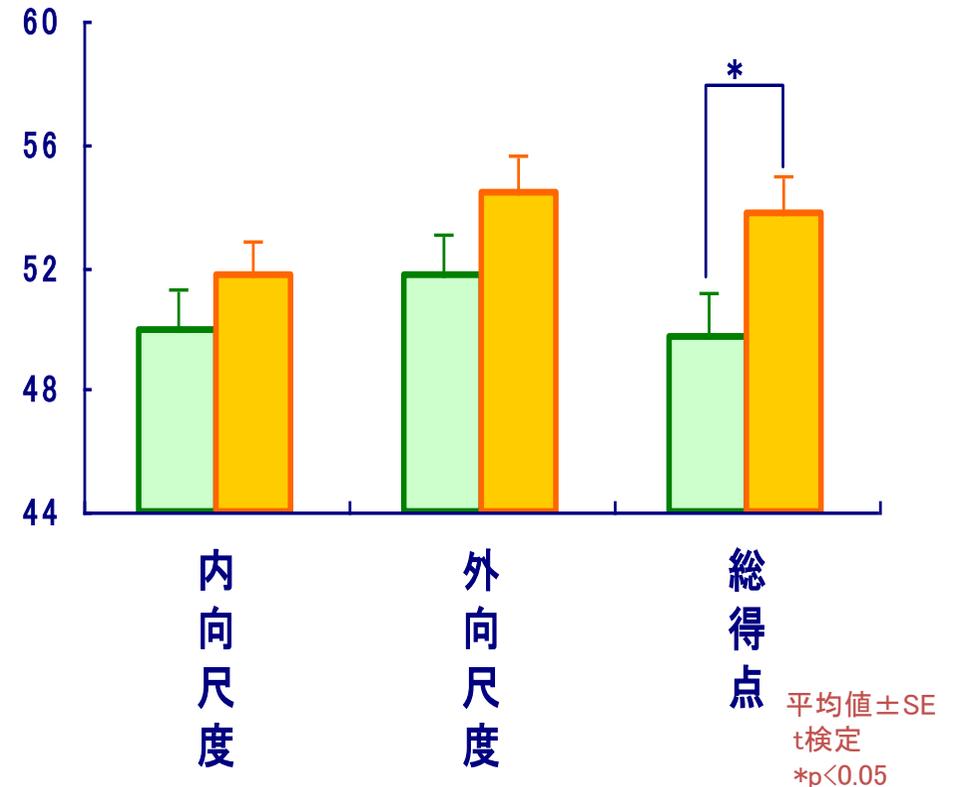
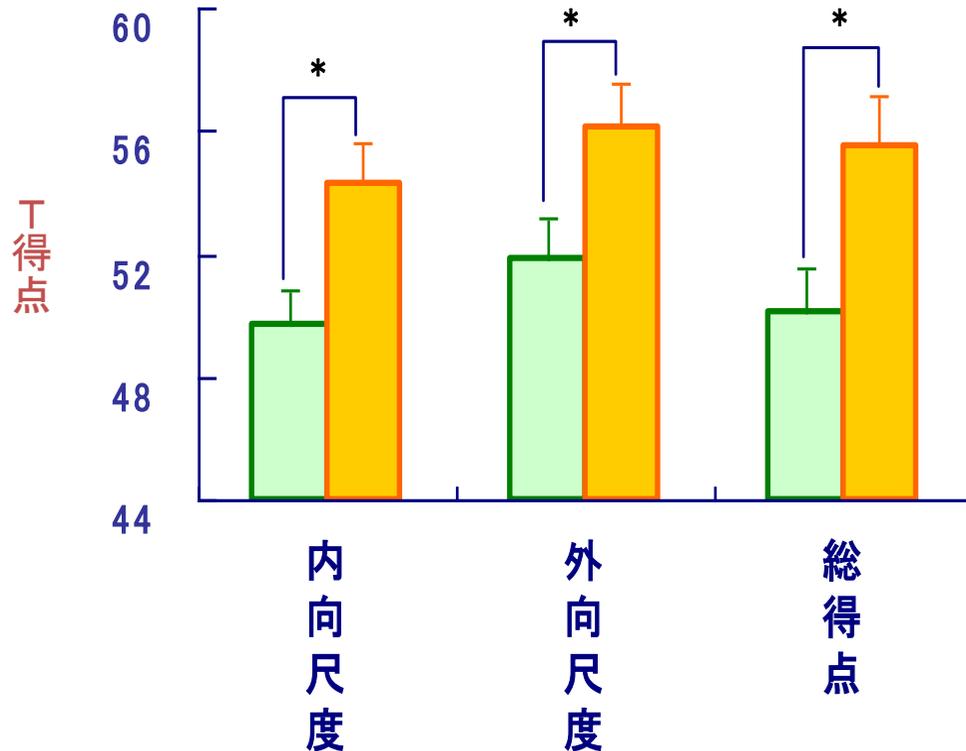
# 就床・起床時刻の変動幅の影響

## 就床時刻の変動幅

## 起床時刻の変動幅

■ 変動幅小群: 就床時刻の変動幅が1時間15分以下(39名)  
■ 変動幅大群: " 3時間以上(31名)

■ 変動幅小群: 起床時刻の変動幅が1時間以下(42名)  
■ 変動幅大群: " 2時間以上(48名)



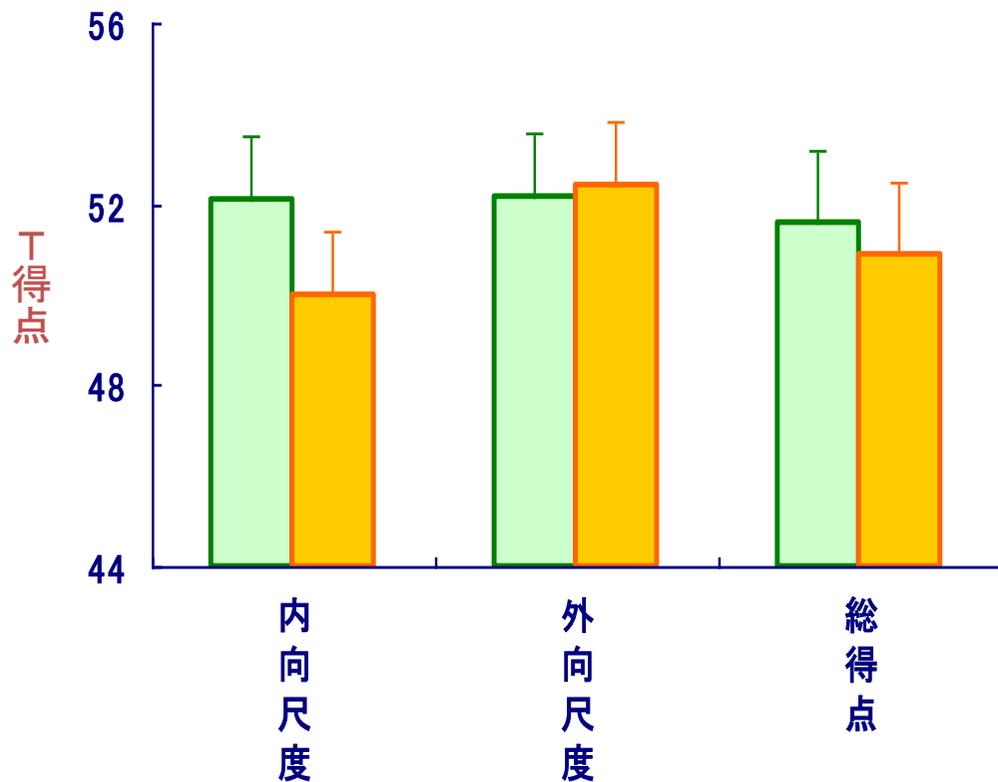
「身体的訴え」以外の尺度で、  
変動幅大群のT得点が有意に高かった。

変動幅大群でT得点が有意に  
高かったのは「注意の問題」のみ。

# 睡眠時間の影響

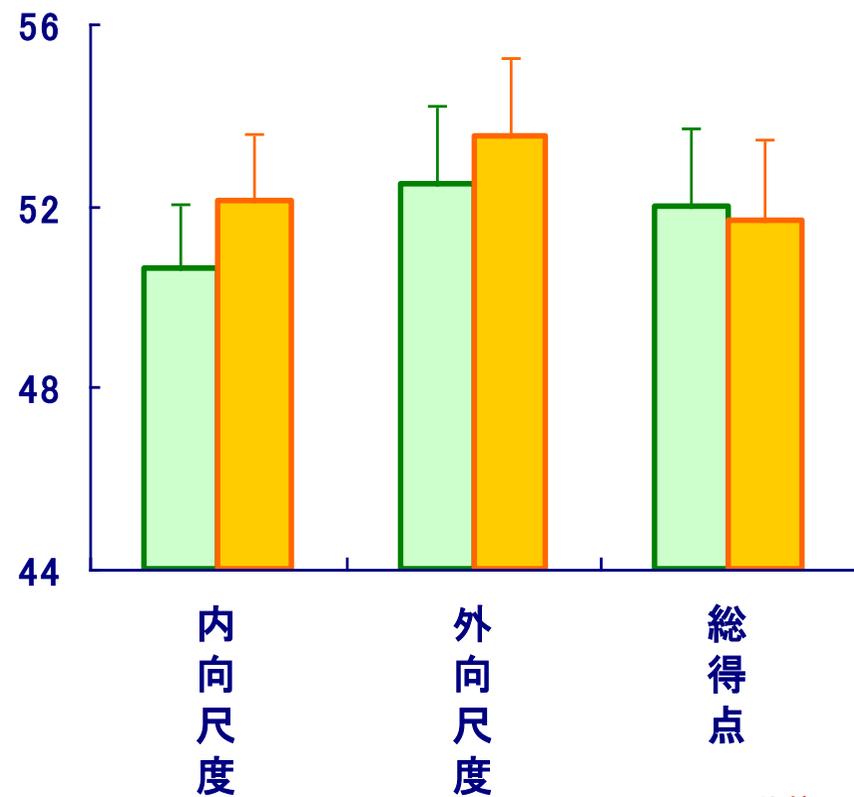
## 夜間睡眠時間

長い群: 平均10時間半以上 31名  
短い群: 平均 9時間以下 32名



## 総睡眠時間(夜間+午睡)

長い群: 平均10時間52分以上 32名  
短い群: 平均 9時間40分以下 36名

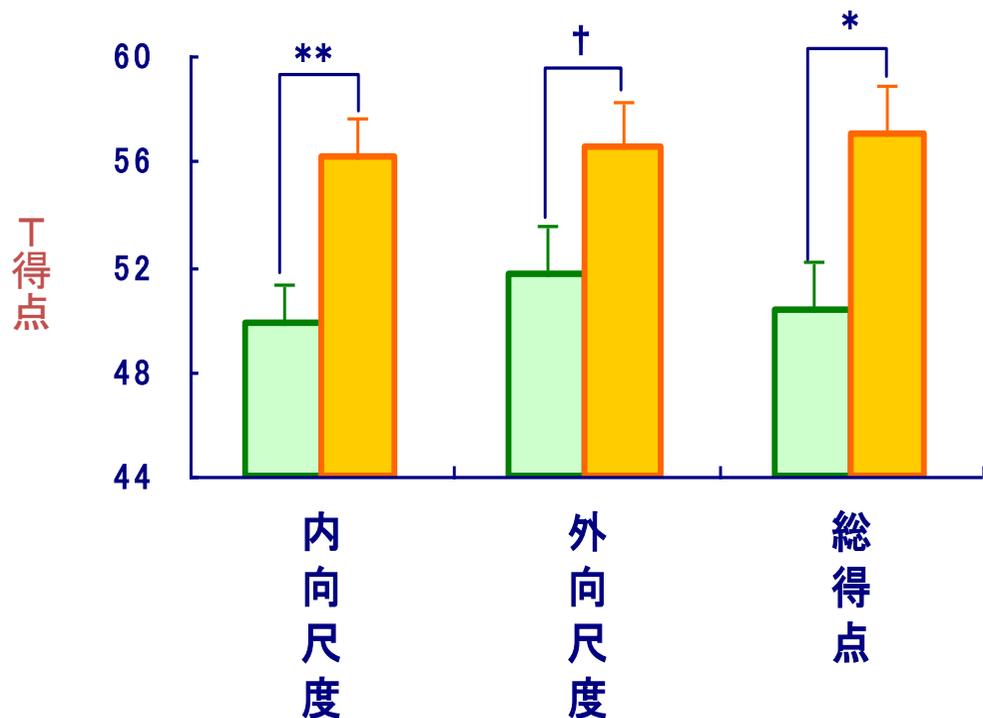


平均値±SE  
t検定  
すべてNS

症状群尺度にも有意な差はなし

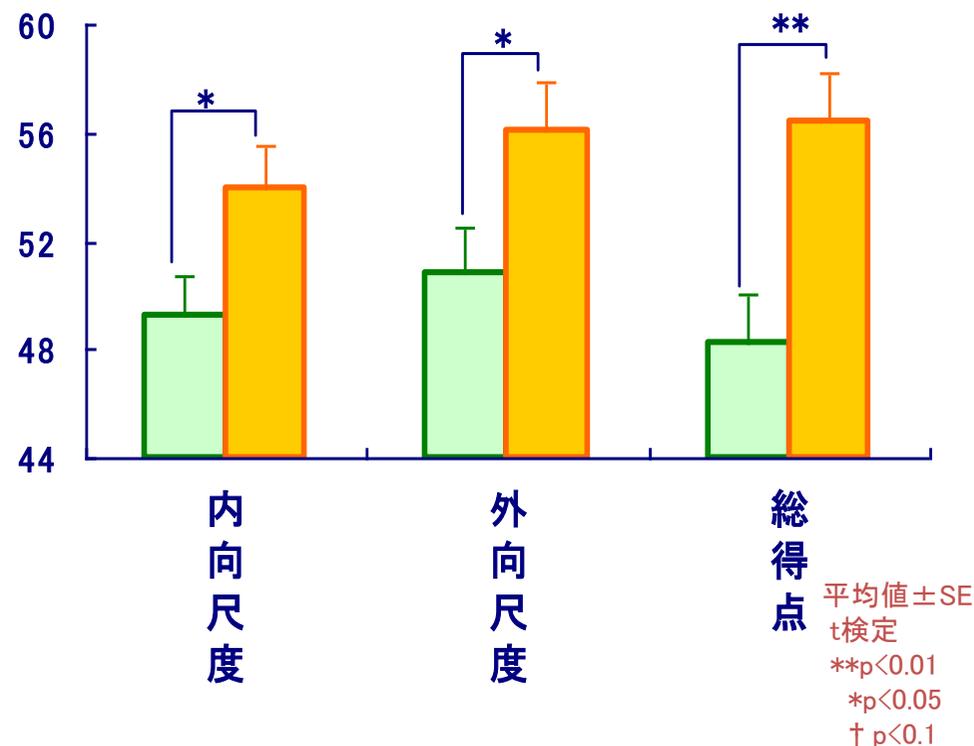
# 就床・起床時刻の影響

## 就床時刻



特に、「ひきこもり」「不安／抑うつ」で遅寝群のT得点が有意に高かった。

## 起床時刻



「身体的訴え」以外の尺度で、遅起き群のT得点が有意に高かった。

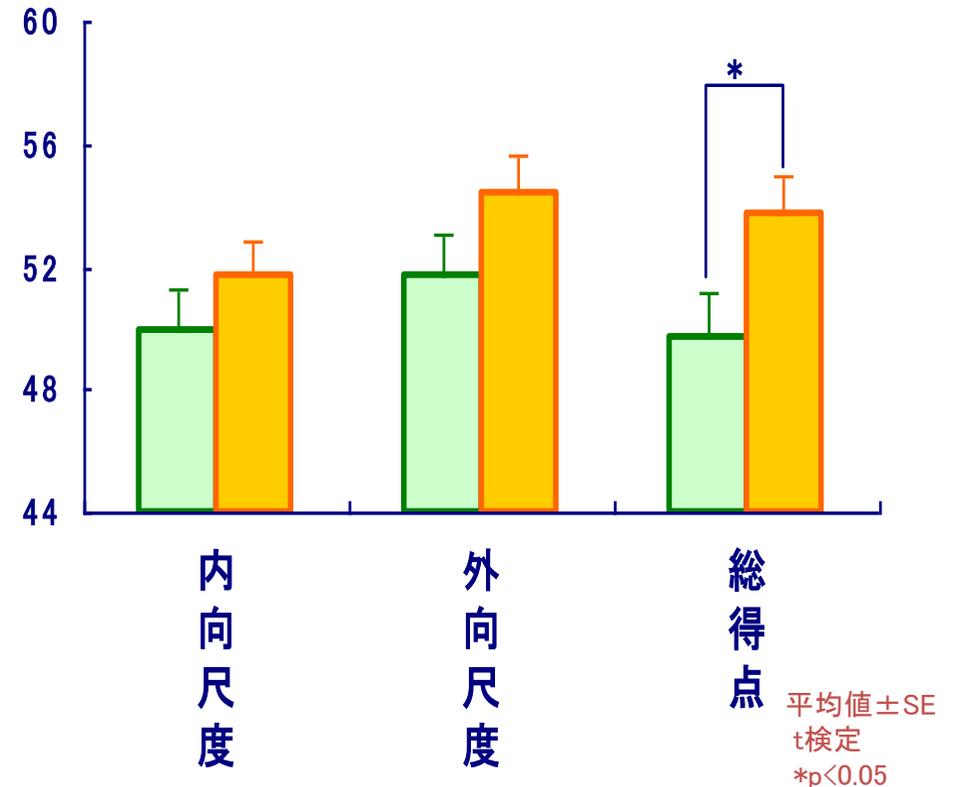
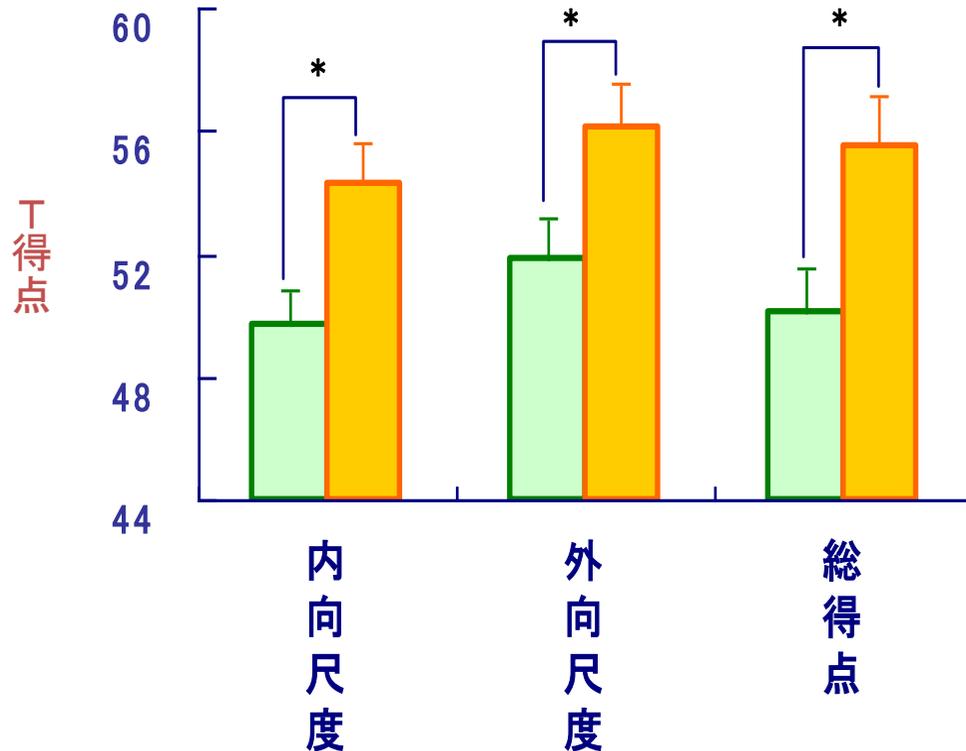
# 就床・起床時刻の変動幅の影響

## 就床時刻の変動幅

## 起床時刻の変動幅

■ 変動幅小群: 就床時刻の変動幅が1時間15分以下(39名)  
■ 変動幅大群: " 3時間以上(31名)

■ 変動幅小群: 起床時刻の変動幅が1時間以下(42名)  
■ 変動幅大群: " 2時間以上(48名)



「身体的訴え」以外の尺度で、  
変動幅大群のT得点が有意に高かった。

変動幅大群でT得点が有意に  
高かったのは「注意の問題」のみ。

# まとめ

- ◆睡眠が子供の行動面の発達に与える影響を明らかにするため、A規則的生活児、B夜型・不規則児の2群で、CBCLを用いた調査を行った。  
その結果、B群では、A群に比べてT得点が高い傾向にあり、特にひきこもり、不安／抑うつ、攻撃的行動の尺度において、有意に高いことがわかった。  
このことから、B群の児はA群に比べ、行動面に問題がある傾向にあり、2群間の背景因子で差のあった、睡眠習慣の乱れが、原因であると推察された。
- ◆A, B群の全データを、再解析した結果、次のことが分かった。
  - ①睡眠時間の長さでは、T得点に有意な差は無かった。
  - ②就床、起床時刻が遅い児で、早い児に比べてT得点が高く、行動面に問題のある可能性が高かった。
  - ③就床時刻の変動幅が大きい児で、小さい児に比べてT得点が高く、行動面に問題のある可能性が高かった。
- ◆睡眠習慣の乱れは、行動面に悪影響をおよぼすことが懸念されていたが、本結果は、それを支持するものとする。

以上から、「規則正しく、早く寝る」「朝、早く起きる」ことが小児の問題行動減少に寄与することが示唆された。

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 <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歳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。
国際がん研究 機関 2006		発がん性との関連を示唆

## Take home message 4-1

夜ふかしでは心も身体も調子はよくない。

# Local sleep in awake rats

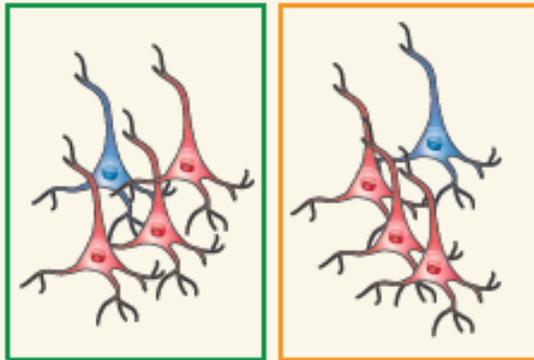
28 APRIL 2011 | VOL 472 | NATURE | 443

## Sleepy neurons?

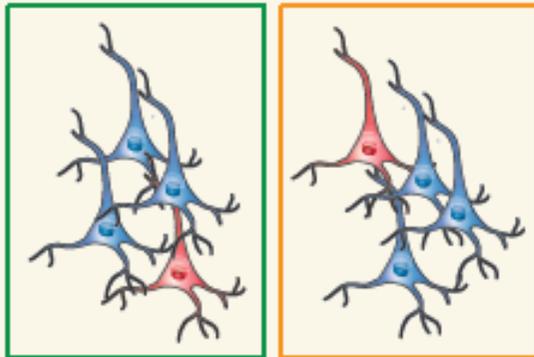
A study in rats suggests that individual neurons take a nap when the brain is forced to stay awake, and that the basic unit of sleep is the electrical activity of single cortical neurons. [SEE ARTICLE P.443](#)

28 APRIL 2011 | VOL 472 | NATURE | 427

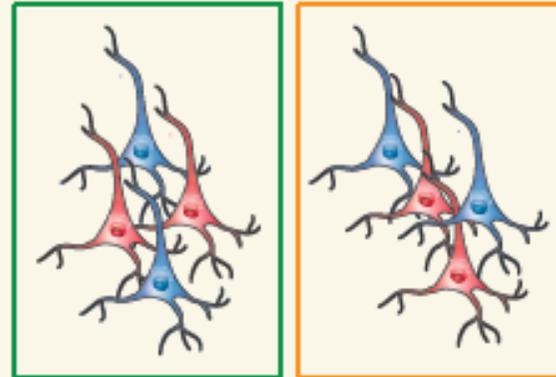
**a Awake**  
Sleep pressure low  
Performance errors low



**b Asleep**  
Sleep pressure reducing

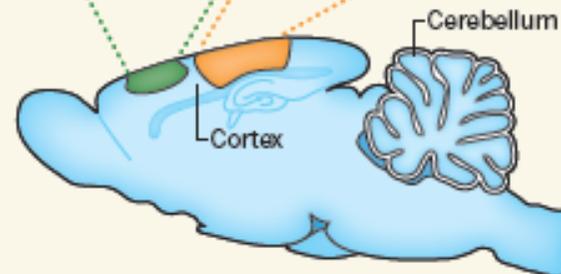


**c Forced awake**  
Sleep pressure high  
Performance errors high



Motor cortex

Parietal cortex



**Figure 1 | Neuronal activity in the rat brain.** **a**, In the awake brain, when the pressure to sleep is low, most neurons in the motor cortex and the parietal cortex are in the ON state (red), as defined by their electrical activity. Only a few are in the OFF electrical state (blue), which is associated with sleep. **b**, In the sleeping brain, the converse is true. **c**, Vyazovskiy *et al.*<sup>6</sup> report that in awake, sleep-deprived rats, the number of cortical neurons in the OFF state correlates with the pressure to sleep, and that the rats make more errors than fully awake rats in performing a task associated with neurons in the motor cortex. The presence of neurons in the OFF state in the motor cortex did not correlate with the presence of such neurons in the parietal cortex, suggesting that the observed 'switching off' of individual neurons during sleep deprivation is not coordinated across the whole brain.

# Local sleep in awake rats

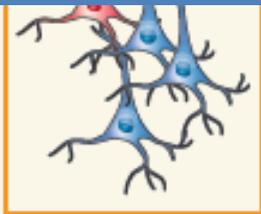
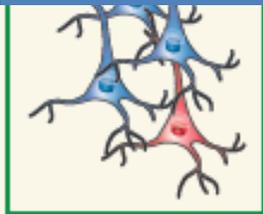
28 APRIL 2011 | VOL 472 | NATURE | 443

## Sleepy neurons?

A study in rats suggests that individual neurons take a nap when the brain is forced to stay awake, and that the basic unit of sleep is the electrical activity of single cortical neurons. [SEE ARTICLE P.443](#)

a  
起きているように  
見えるラットも

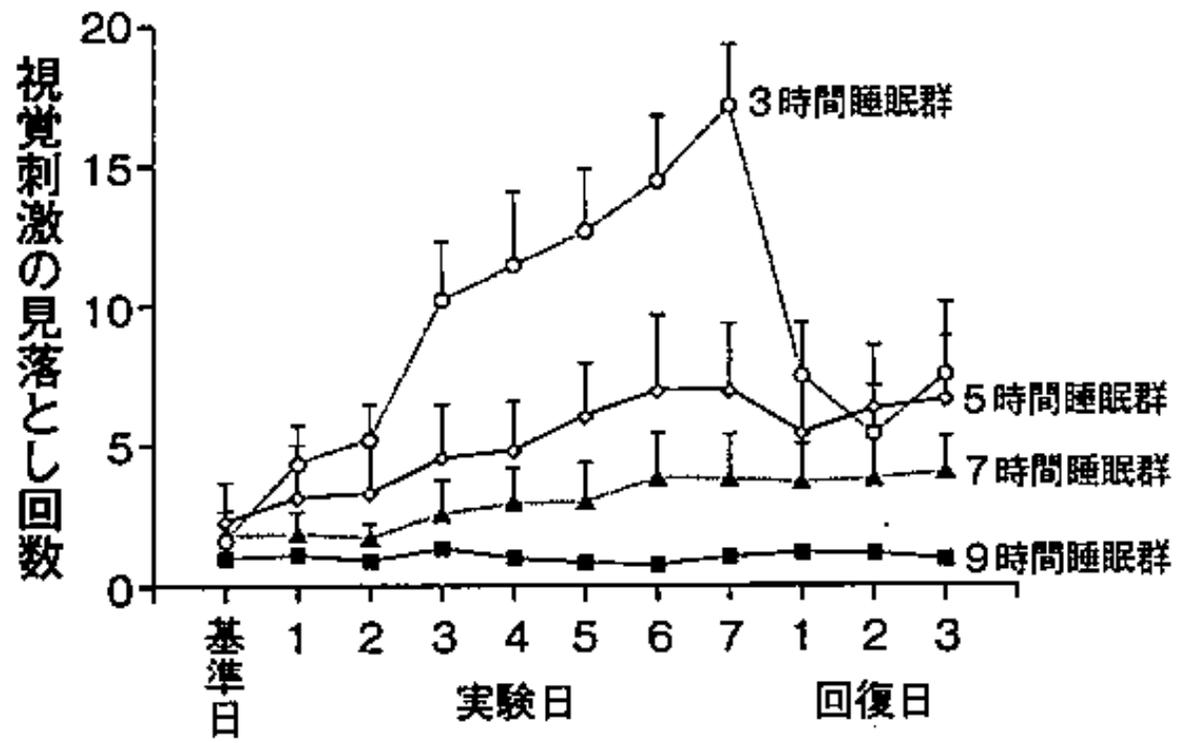
b  
(脳の一部分)は寝ている



the presence of such neurons in the parietal cortex, suggesting that the observed 'switching off' of individual neurons during sleep deprivation is not coordinated across the whole brain.

# 寝だめはきかない。借眠がまずい。

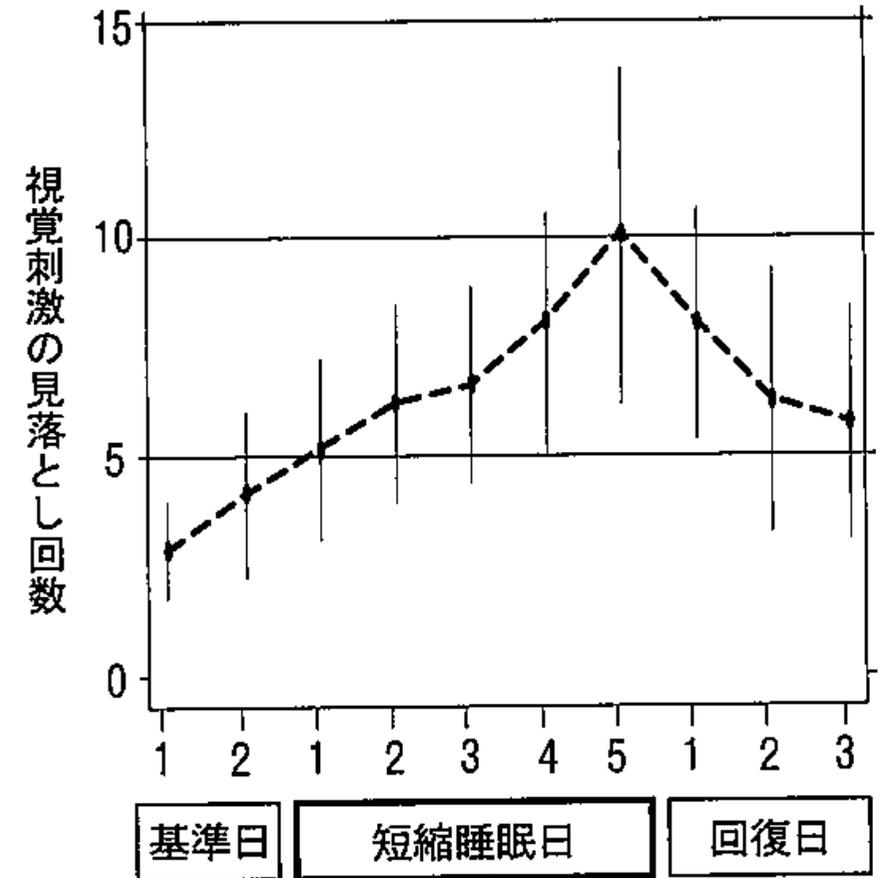
図4 短縮睡眠の作業能力に及ぼす蓄積的な影響<sup>5)</sup>



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

Belenkyら、2003

図5 短縮睡眠の前中後の作業能力<sup>6)</sup>



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) Axelssonら、2008

# 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<sup>5)</sup>

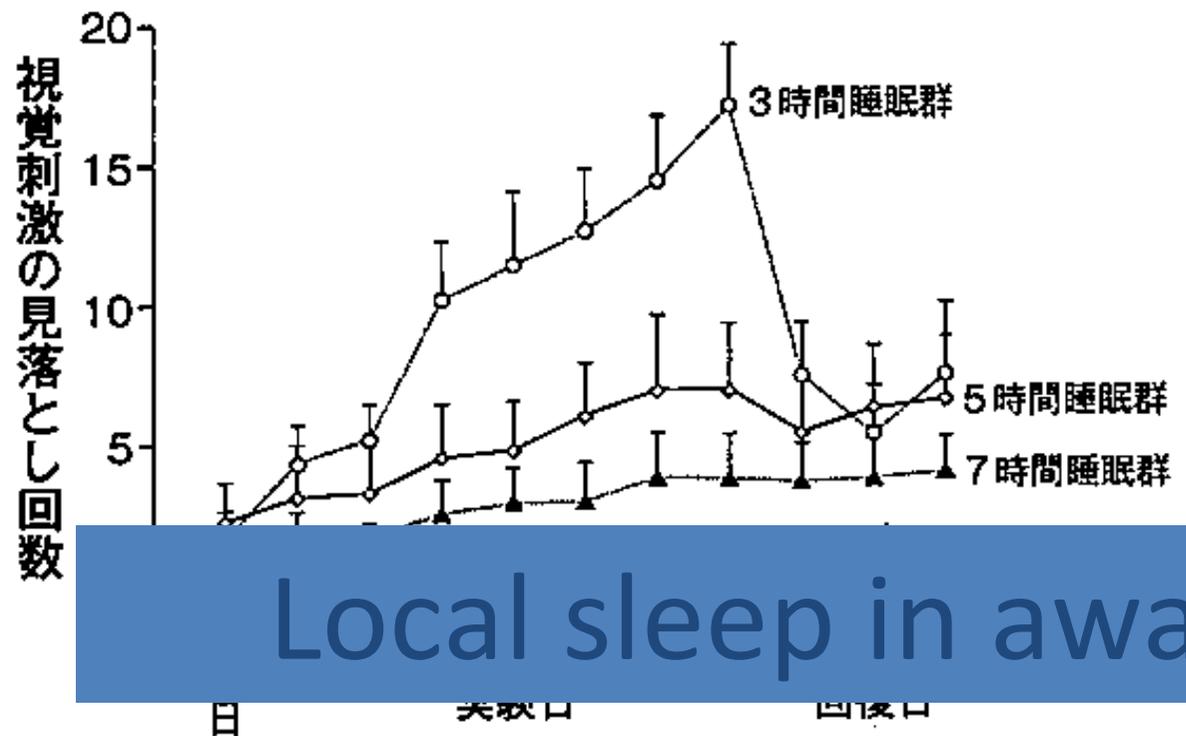
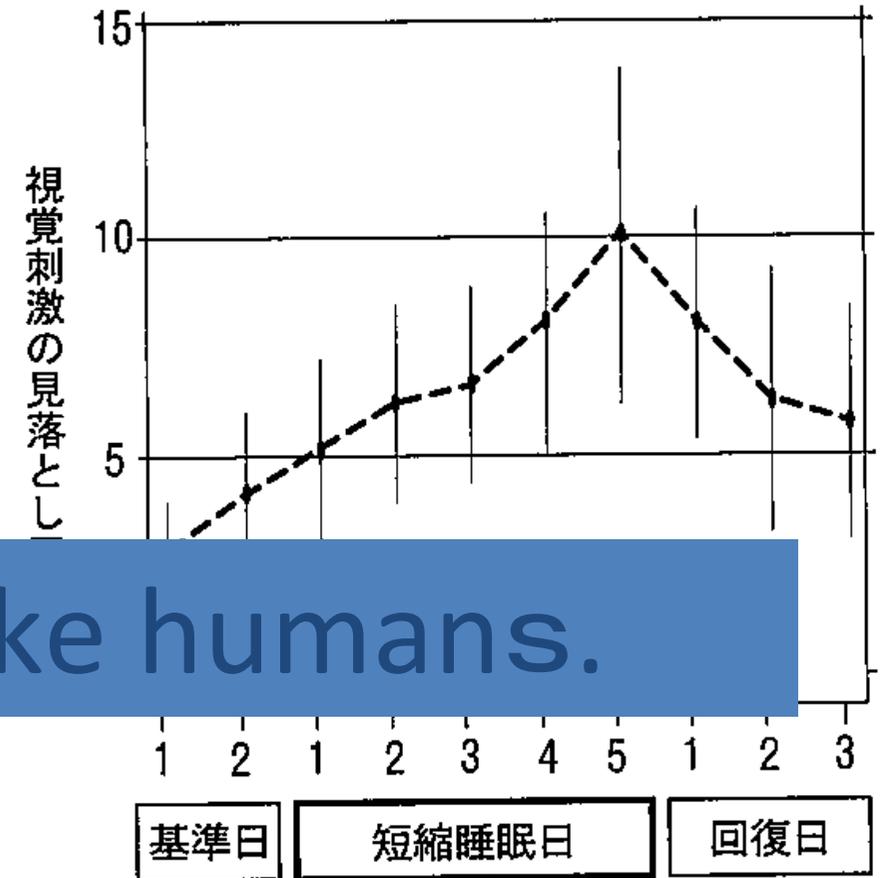


図5 短縮睡眠の前中後の作業能力<sup>6)</sup>



Local sleep in awake humans.

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

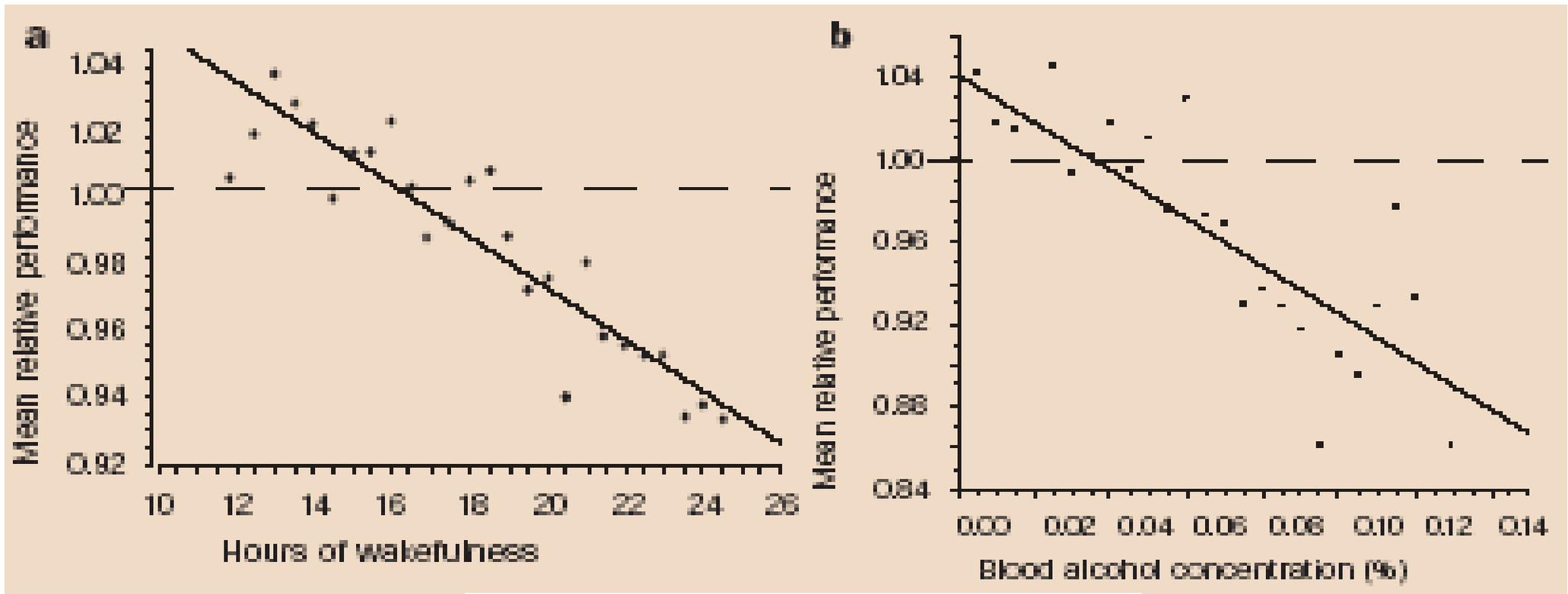
Belenkyら、2003

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)  
Axelssonら、2008

# Fatigue, alcohol and performance impairment

NATURE | VOL 388 | 17 JULY 1997

Dawson A, & Reid K. p.235

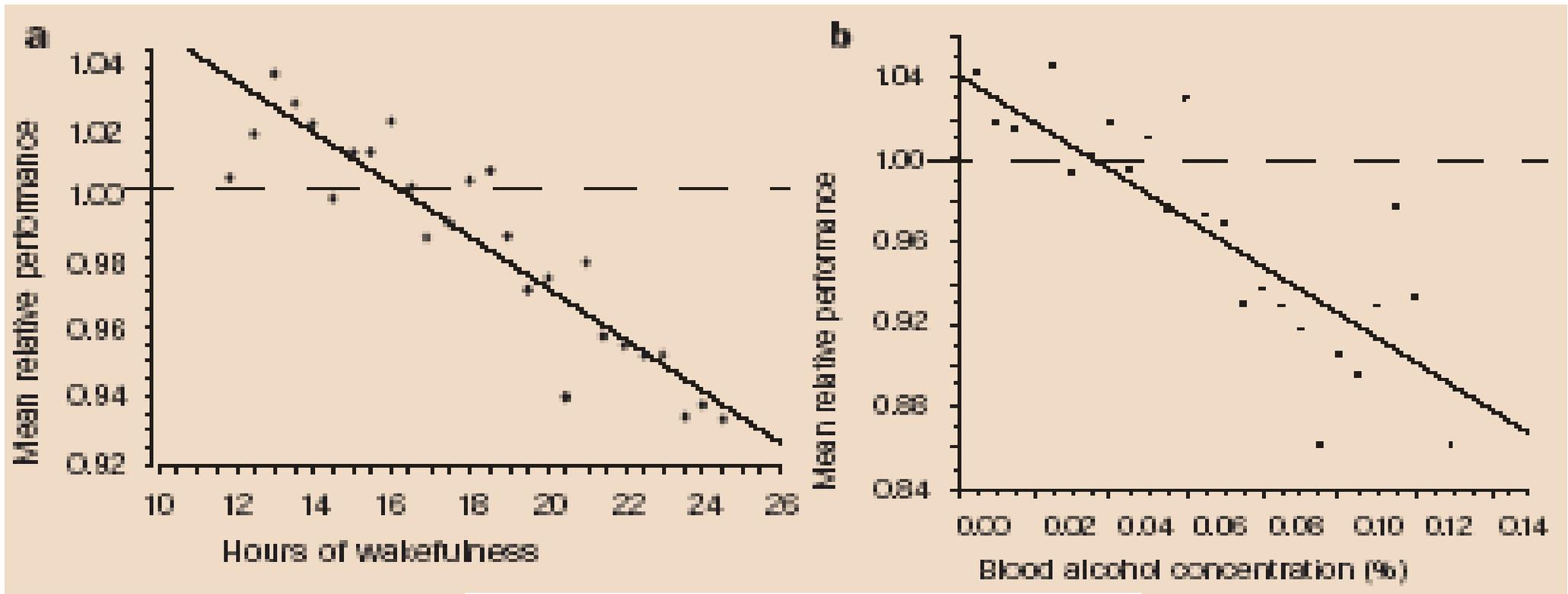


**Figure 1** Scatter plot and linear regression of mean relative performance levels against **a**, time, between the tenth and twenty-sixth hour of sustained wakefulness ( $F_{1,24}=132.9$ ,  $P<0.05$ ,  $R^2=0.92$ ); and **b**, blood alcohol concentrations up to 0.13%, ( $F_{1,24}=54.4$ ,  $P<0.05$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

# Fatigue, alcohol and performance impairment

NATURE | VOL 388 | 17 JULY 1997

Dawson A, & Reid K. p.235

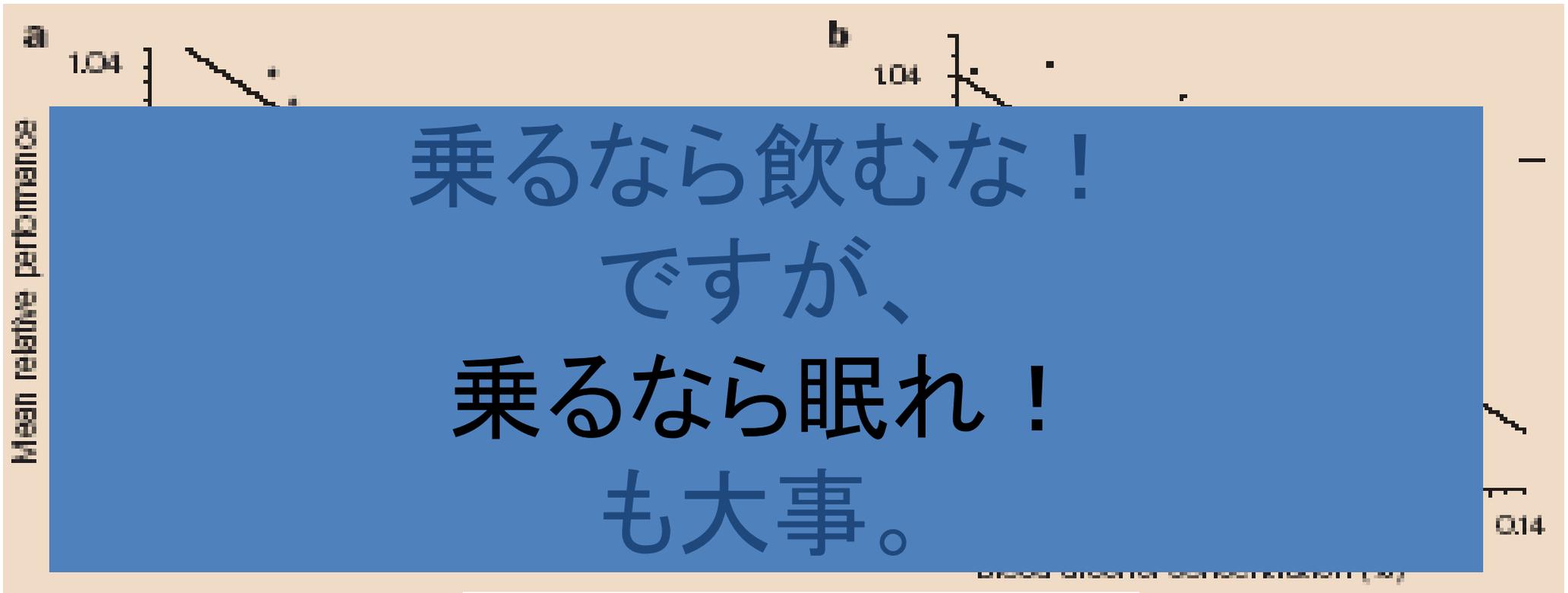


**Figure 1** Scatter plot and linear regression of mean relative performance levels against **a**, time, between the tenth and twenty-sixth hour of sustained wakefulness ( $F_{1,24}=132.9$ ,  $P<0.05$ ,  $R^2=0.92$ ); and **b**, blood alcohol concentrations up to 0.13%, ( $F_{1,24}=54.4$ ,  $P<0.05$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

# Fatigue, alcohol and performance impairment

NATURE | VOL 388 | 17 JULY 1997

Dawson A, & Reid K. p.235



**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%, ( $F_{1,24}=64.4$ ,  $P<0.05$ ,  $R^2=0.69$ ).

# Local sleep and learning

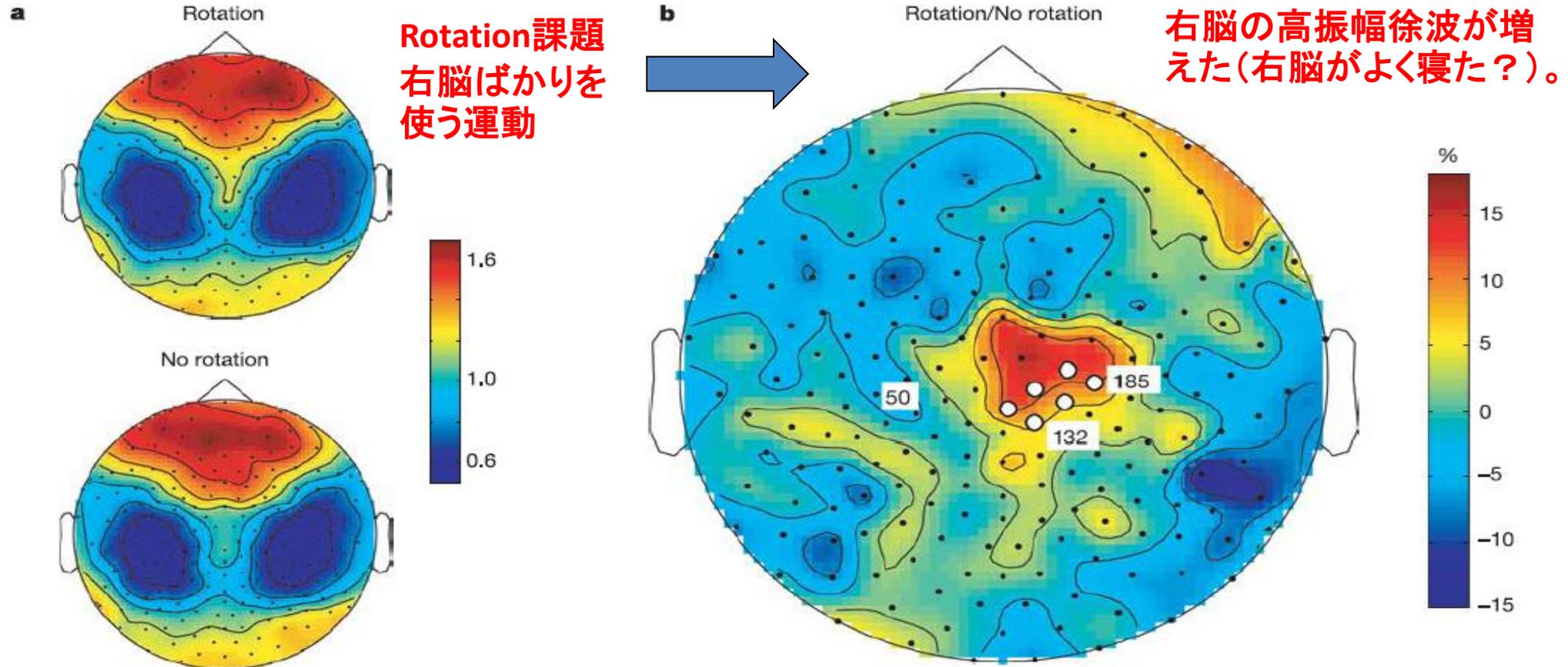
Reto Huber<sup>1</sup>, M. Felice Ghilardi<sup>2</sup>, Marcello Massimini<sup>1</sup> & Giulio Tononi<sup>1</sup>

<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。

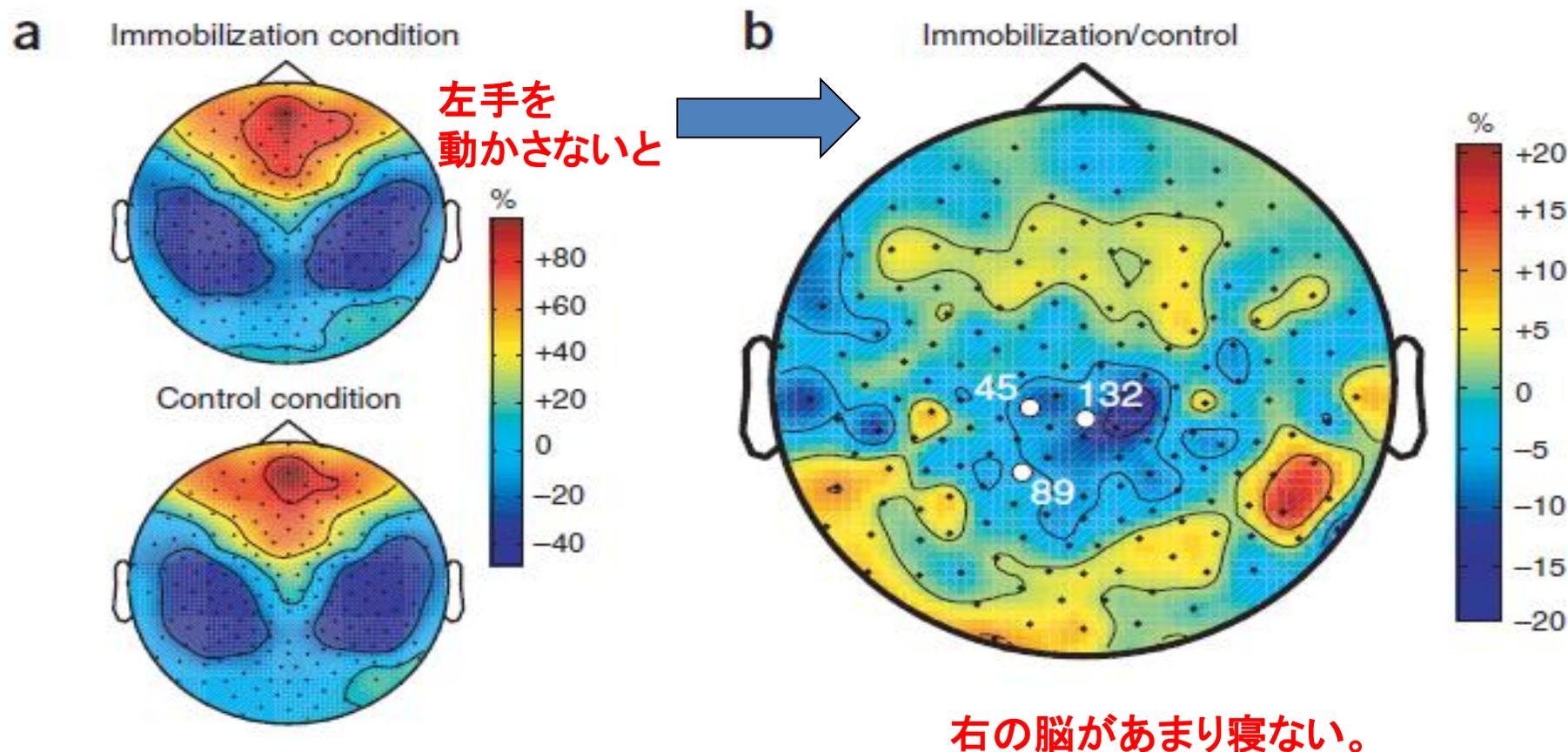
さらに学習の後に起こるSWAの局所的増大は、睡眠後の課題成績の増進と相関していることもわかった。

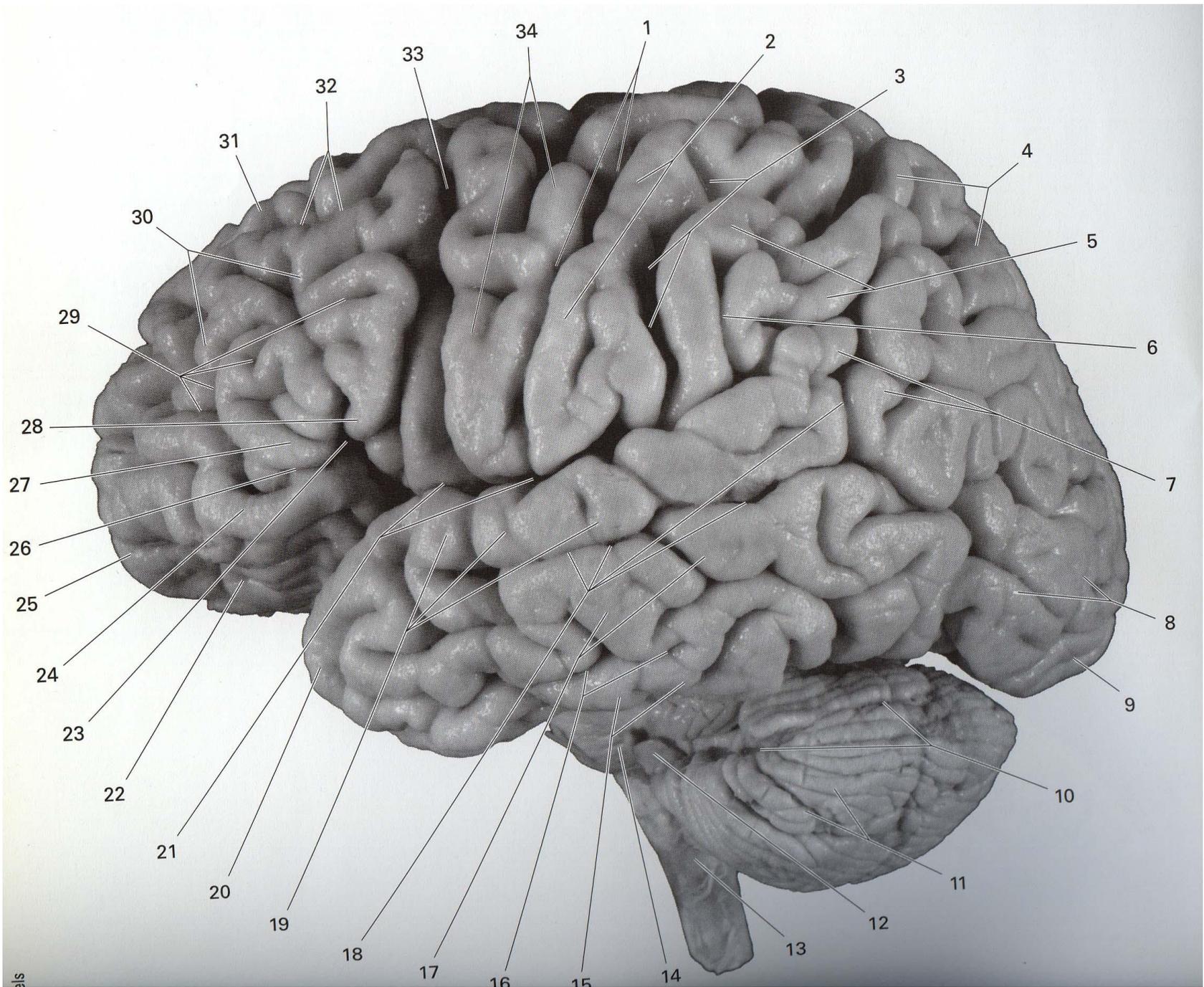


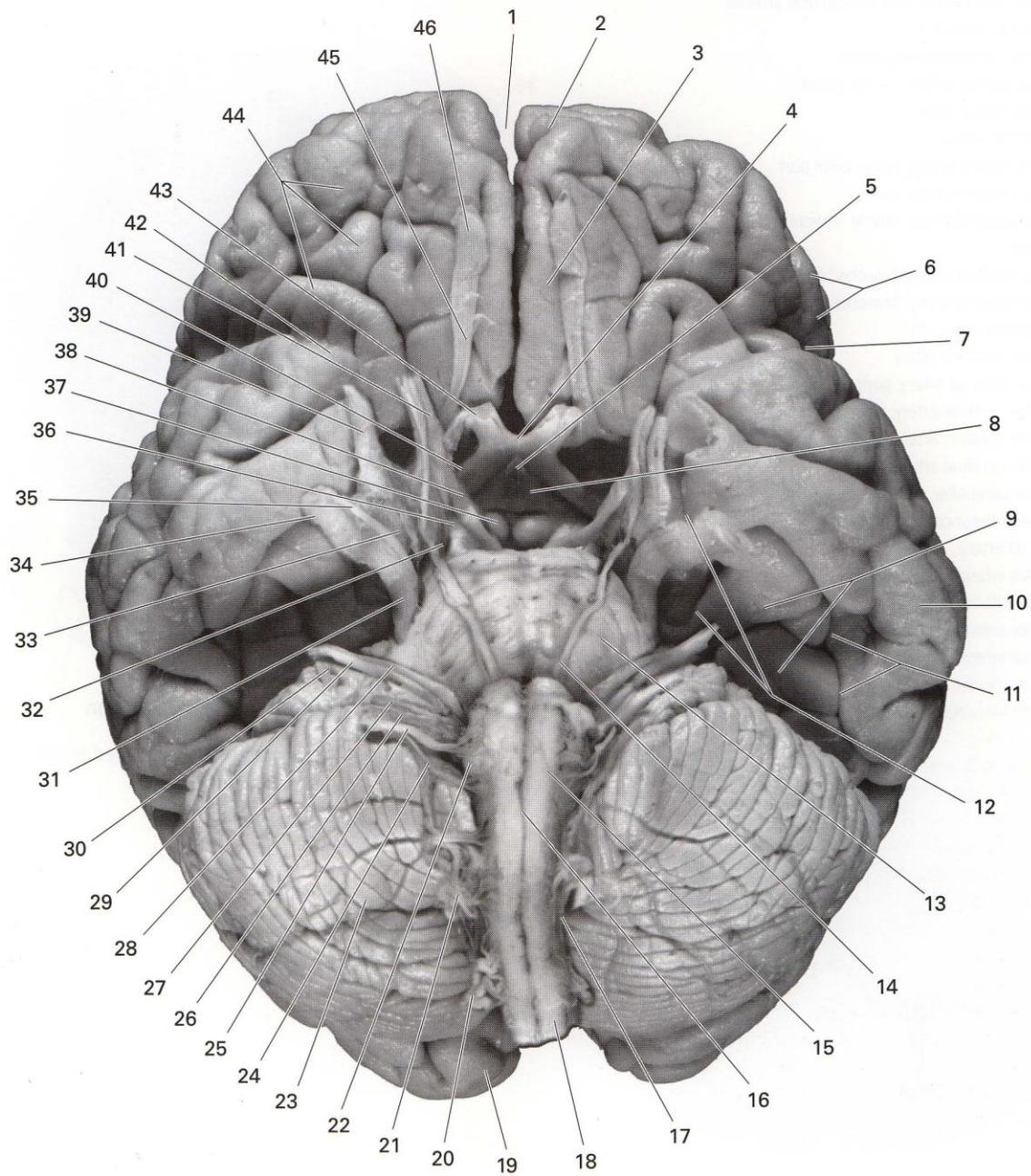
# Arm immobilization causes cortical plastic changes and locally decreases sleep slow wave activity

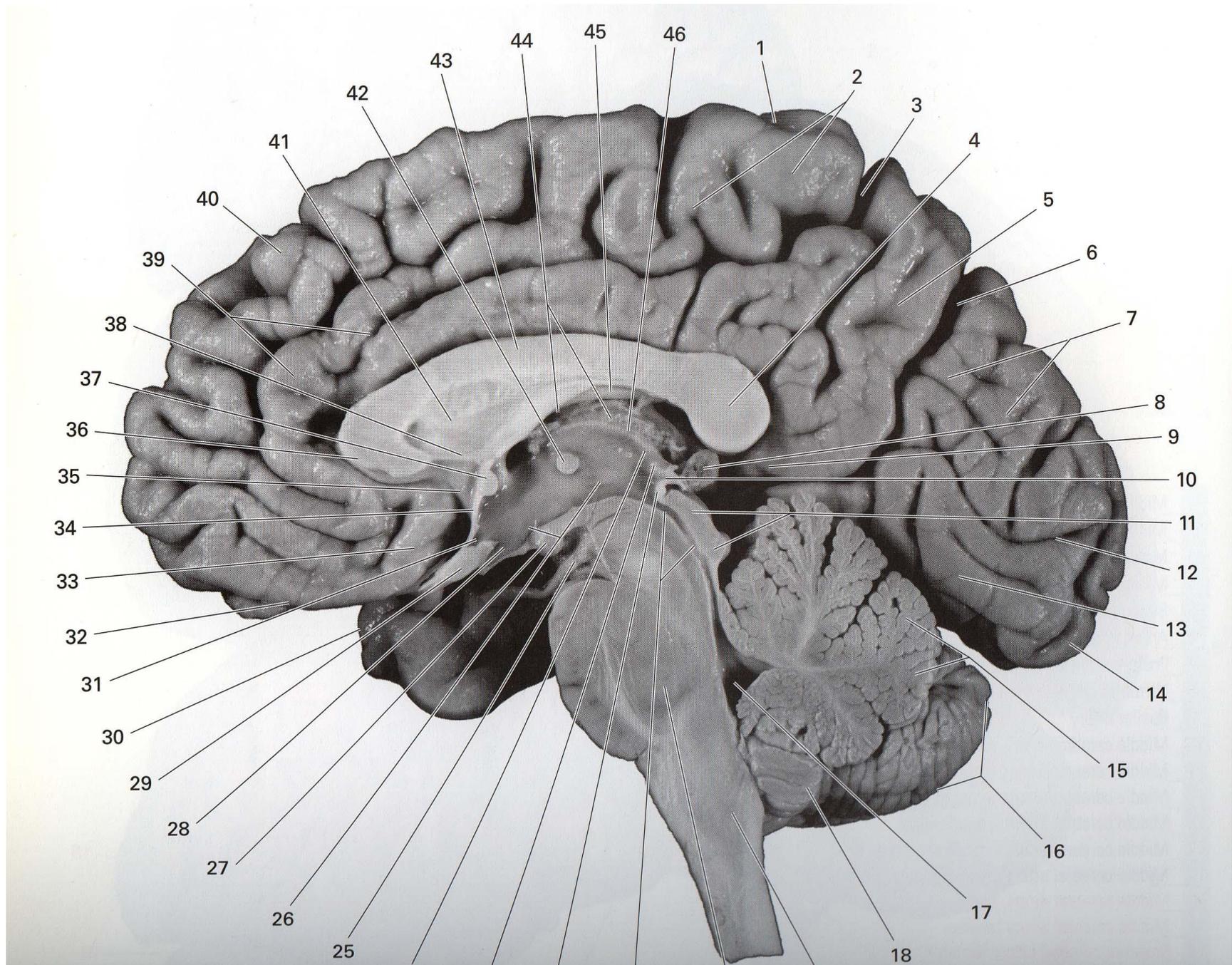
Reto Huber<sup>1</sup>, M Felice Ghilardi<sup>2</sup>, Marcello Massimini<sup>1</sup>, Fabio Ferrarelli<sup>1</sup>, Brady A Riedner<sup>3</sup>,  
Michael J Peterson<sup>1</sup> & Giulio Tononi<sup>1</sup>

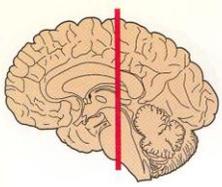
NATURE NEUROSCIENCE VOLUME 9 | NUMBER 9 | SEPTEMBER 2006



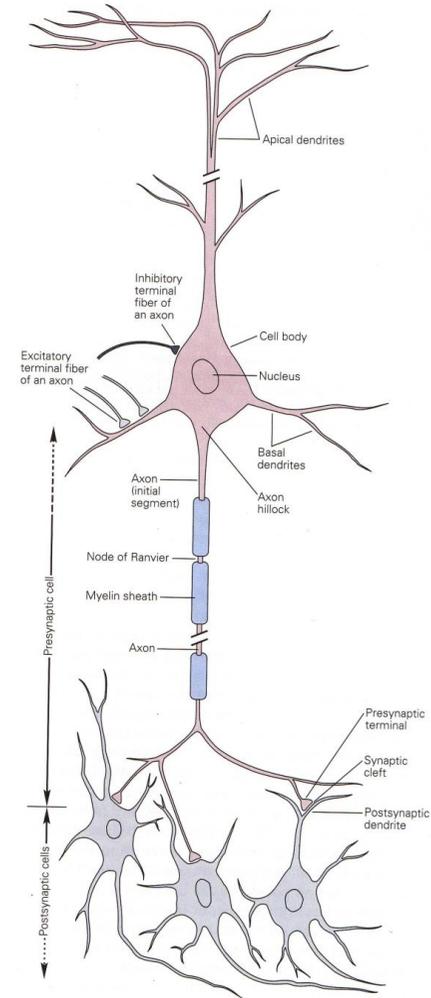
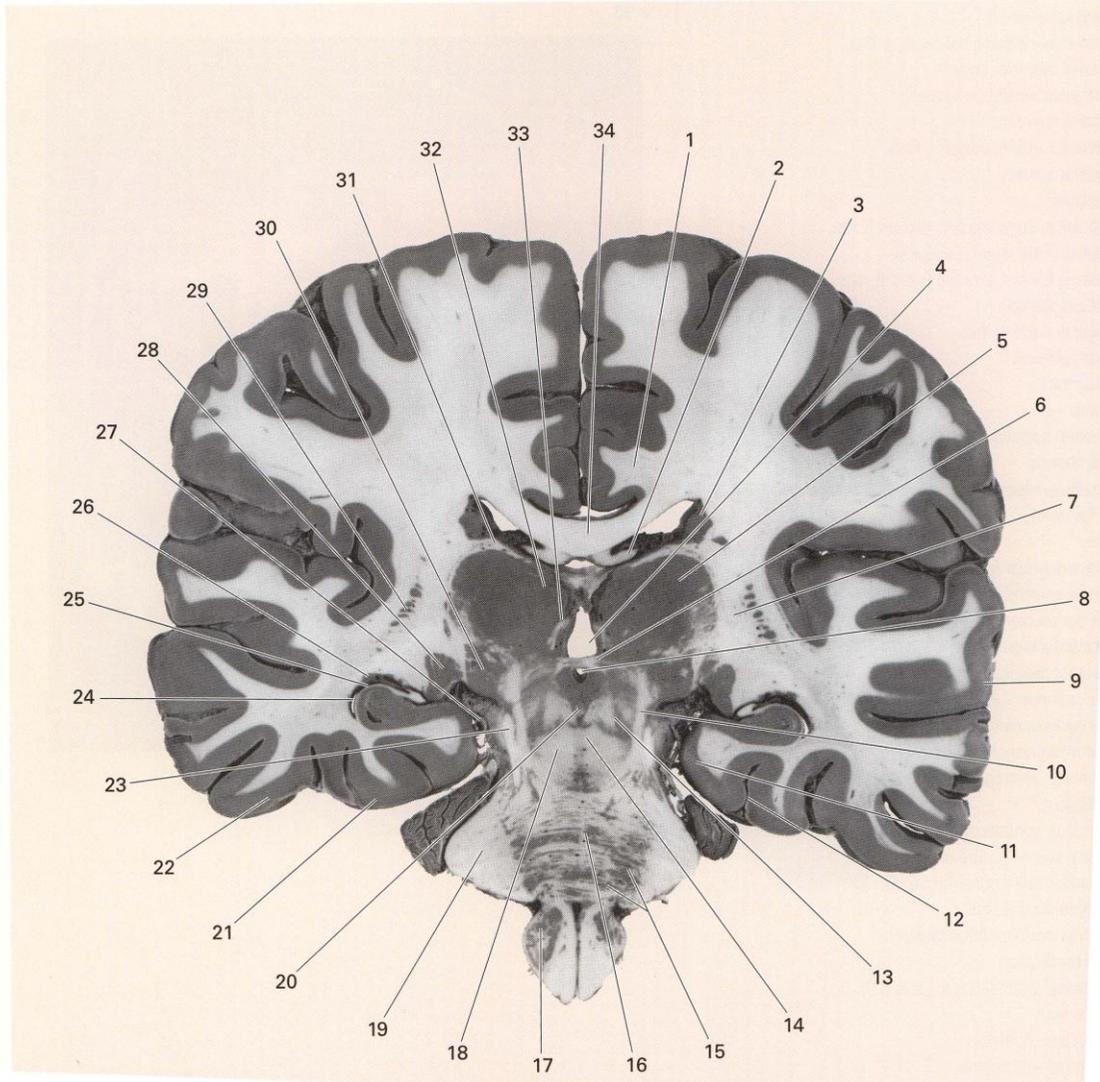








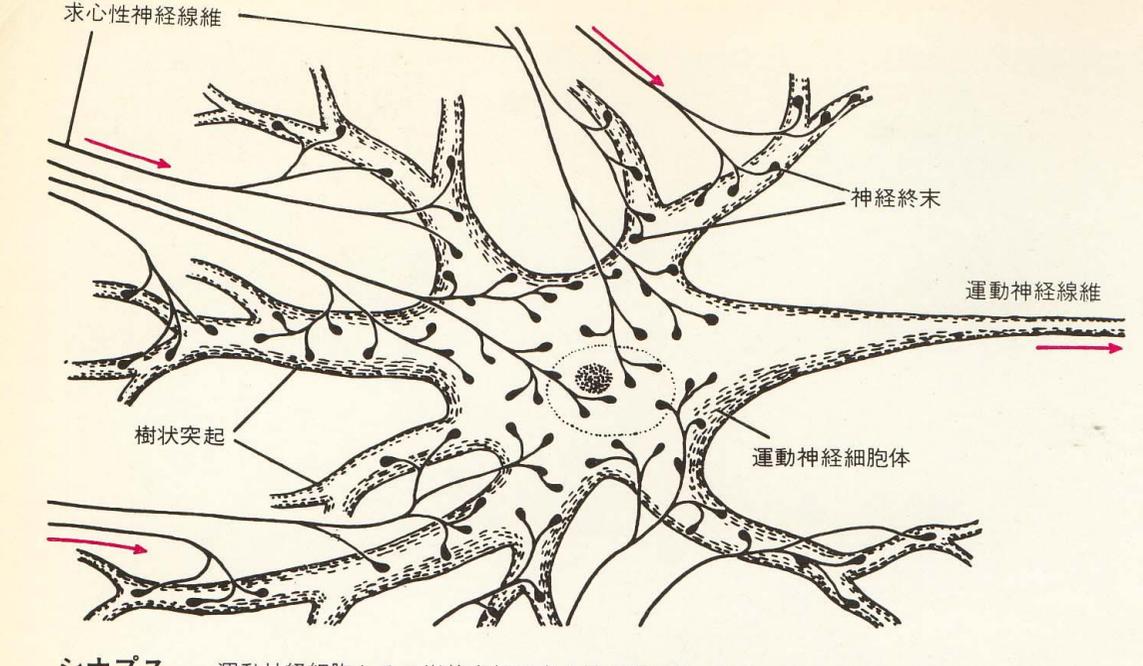
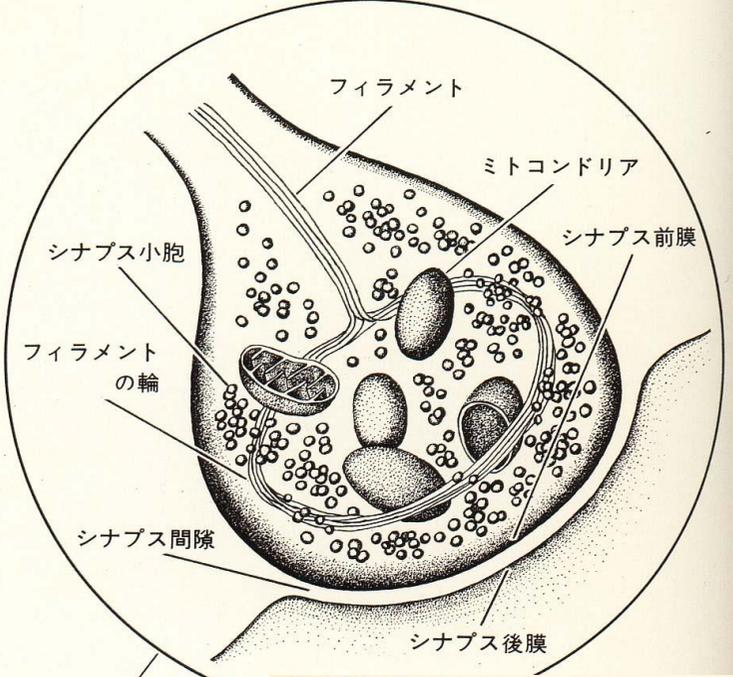
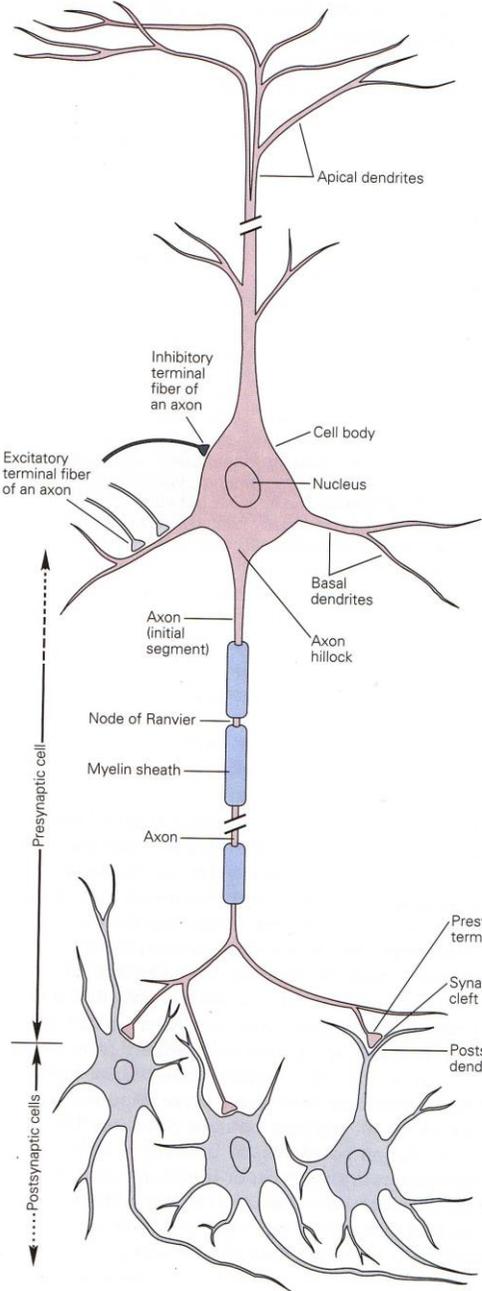
# Coronal Section Through Posterior Commissure (1X) with Vessel Territories (0.7X)



**大脳の上層は灰白質(神経細胞)**  
**大脳の深層は白質(神経線維)**

# 神経細胞とシナプス

シナプスは神経細胞の  
情報伝達の場



たとえば手を握ろう。そう考えると、脳のなかの手を握ろうという意思を司る神経細胞が活動します。神経細胞が活動するということは、活動電位が生じることで、この活動電位は神経細胞から伸びるひも一軸策一を伝わり、途中いくつかの神経細胞を経由して、最終的には大脳の表層の灰白質のなかの運動野と呼ばれる場所にある手の運動を司る神経細胞との接続部分であるシナプスに到達します。

シナプスというのは神経細胞から伸びる軸策の先っぽと、別の細胞、今の場合は運動野にある手の運動を司る神経細胞ですが、その細胞との間にあるごく狭い隙間のことです。軸策の先っぽに活動電位が到着すると、軸策の先っぽから神経伝達物質が放出されます。シナプスに出た神経伝達物質は、シナプスに面した神経細胞の表面にある受容体にくっつきます。すると神経伝達物質の種類等に応じて神経細胞が影響を受けます。この場合は運動野にある手の運動を司る神経細胞に活動電位が惹起され、その活動電位が、今度は大脳の運動野の神経細胞から伸びる軸策が延々と脊髄の中を伝わって脊髄の前のほうの部分にある運動細胞とのシナプスにまで到達します。

運動細胞から伸びる軸策は手を握ることに関わるいくつかの筋肉に向かって伸びています。ですから運動細胞で発生した活動電位は筋肉に伝わり、「手を握る、という」運動となるのです。



DEC. 25 1962 11:45:43

# ヒトの状態 (State)

## 脳波、眼球運動、筋活動で定義

			脳波	眼球運動	筋活動
覚醒	活発		$\beta$ 波	急速・穏徐	活発
	安静		$\alpha$ 波	急速・穏徐	活発
睡眠	レム睡眠		低振幅	急速	消失
	ノンレム睡眠	睡眠段階 1	$\alpha$ 波が50%以下	穏徐	活発
		睡眠段階 2	紡錘波	なし	やや低下
		睡眠段階 3	高振幅徐波が 20%以上	なし	低下
		睡眠段階 4	高振幅徐波が 50%以上	なし	かなり低下

# 眠りを記録する。1/13

- 今は**脳波、目の動き(眼球運動)、そして筋肉活動**を指標として、眠りを観察します。
- ヒトの行動はまず大きく**眠りと覚醒**とに分けられます。
- 眠りはさらに大きく二つ、つまりは**レム睡眠とノンレム睡眠**とに分けられ、さらに**ノンレム睡眠は1から4までの4段階**に分けられます。

## 眠りを記録する。2/13

- まず脳波です。基本的には脳波も心電図と同じです。脳も心臓も電気信号を絶えず出しています。その電気信号を増幅して見えるようにしたものが心電図であり脳波です。
- 心電図の時には心臓の周りに電極をくっつけますが、脳波の時には脳の周り、つまりは頭に電極をくっつけます。脳波では頭全体に20個ほどの電極をつけます。

# 眠りを記録する。3/13

- 当然心電図と同じでこの電極から電気を流したりするわけではなく、あくまで**脳が発する電気信号を捕らえる**ことが目的です。
- 心電図でも脳波でも、波を記録しますが、波は二つの場所の間の電位の差を示します。基本となるのは耳たぶにつけた電極と脳につけた電極との間の電位差です。おでこ、頭の前、頭の後ろ、など決められた場所の右側の電極と右側の耳たぶとの電位差の波、脳波を見ます。左側もありますから、全体で20ほどの脳波が同時に記録されます。

# 眠りを記録する。4/13

- 実際の脳波を説明します。基本は「**覚醒安静閉眼時には後頭部を中心に安定してアルファ( $\alpha$ )波と呼ばれる波が出現する**」です。
- 覚醒安静閉眼時、とは起きていて、安静にして、目を閉じている状態です。
- $\alpha$ 波という言葉は聞かれたことのある方も多いと思います。リラックスしているときに出る脳波、といった紹介のされ方がよくされます。
- $\alpha$ 波は1秒間に8－13回ほど繰り返す波です。

23:03:00

C3-A2

脳波

O1-A2

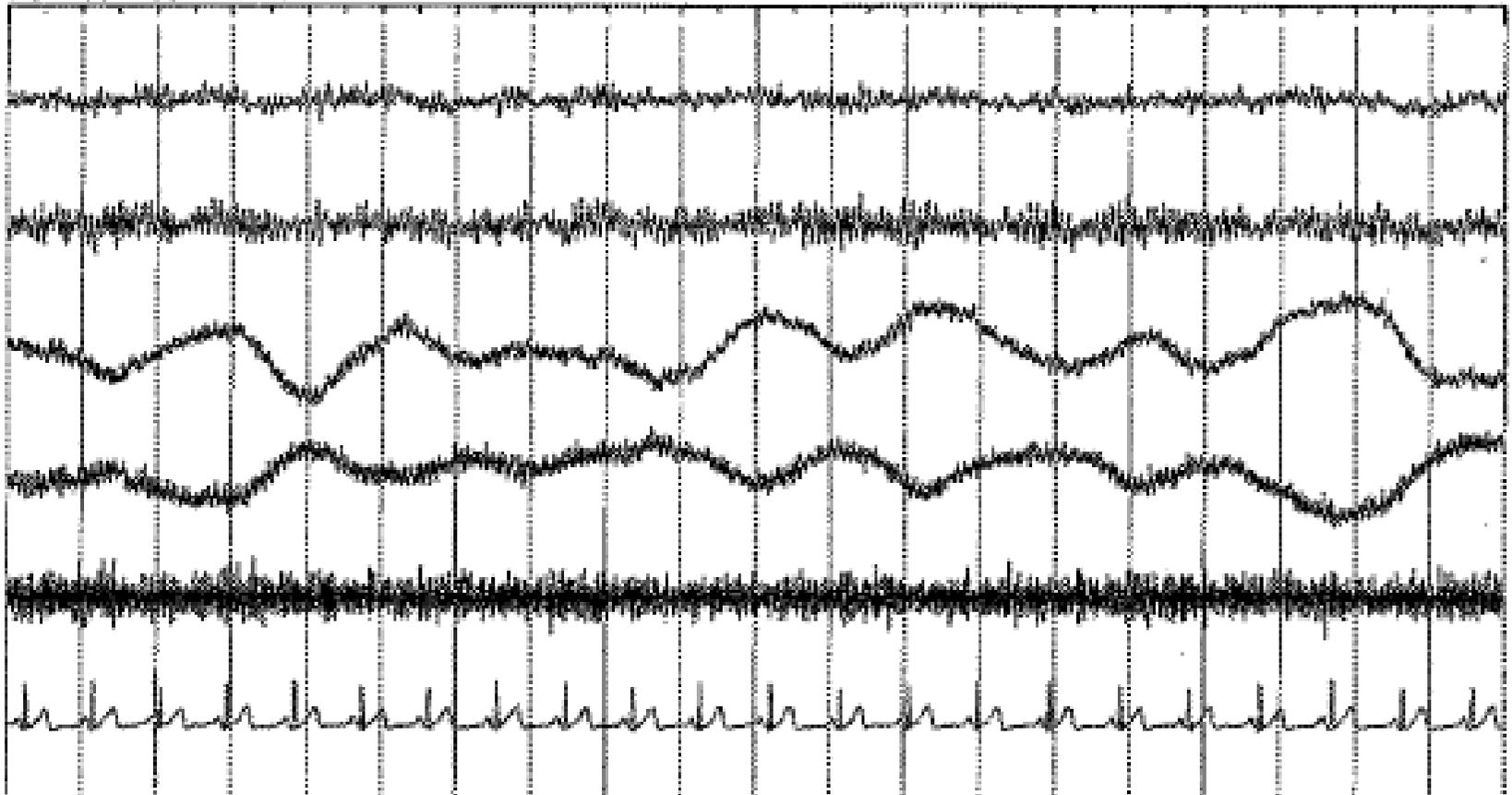
L-A2

覚醒 眼球運動

R-A2

筋活動 EMG

心電図 ECG



# 眠りを記録する。5/13

- 眠くなると $\alpha$ 波が減ってきます。すると睡眠段階1と判定します。
- 睡眠段階1では、目は左右にゆっくりと動くのです。これを Slow Eye Movement 呼びます。
- なお眼球に角膜側をプラスとし網膜側をマイナスとする電位があるので、目を挟むように左右に電極を配置すると、右を向けば右側の電極に網膜よりはプラスに帯電した角膜が近づくわけで、右側の電極に左の電極に比べてプラスの電位差が生じます。当然左を向けば逆の電位差が生じます。この電位差を記録することで目の動きが分かるのです。

23:05:40

C3-A2

O1-A2

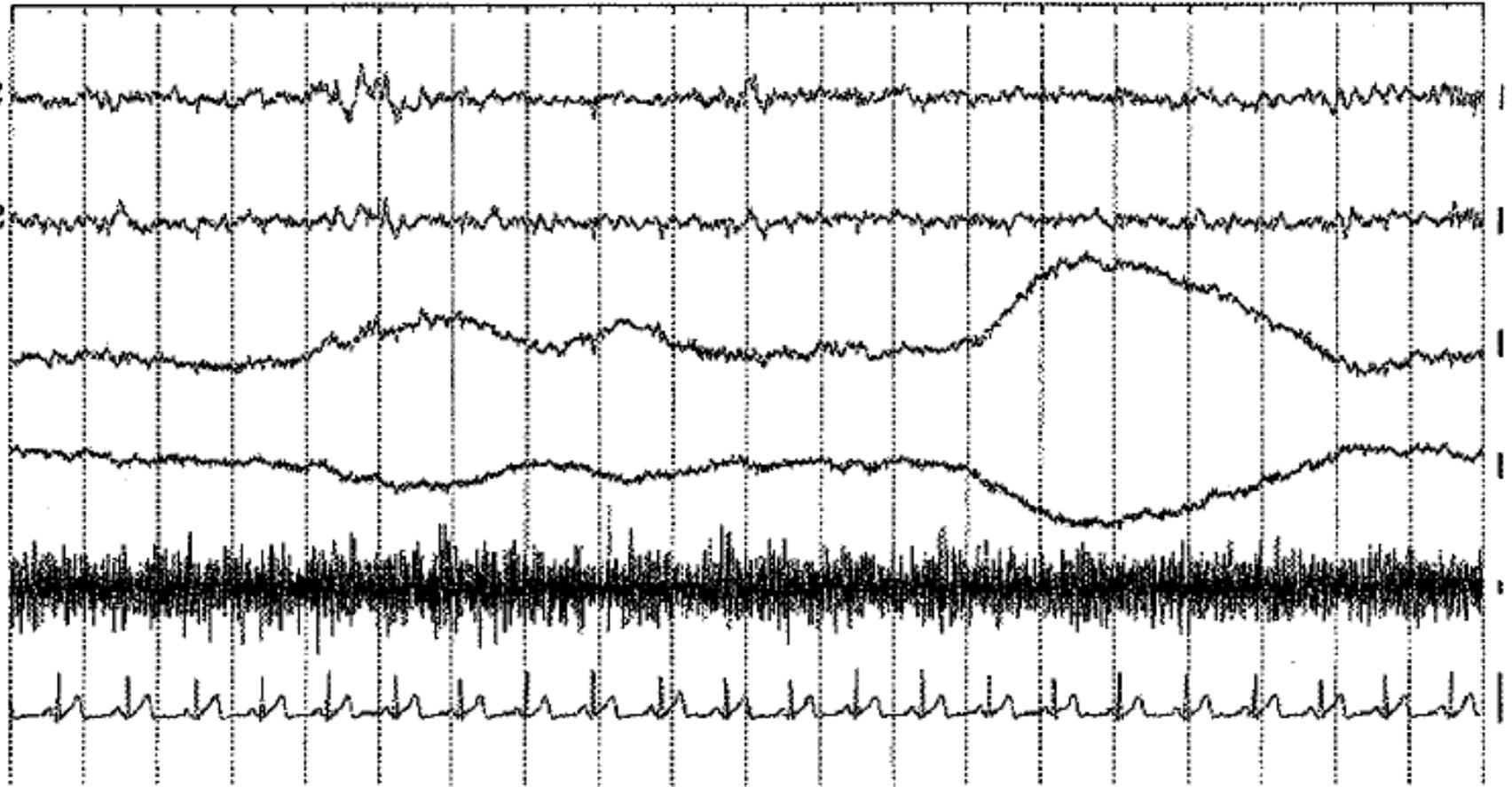
L-A2

R-A2

EMG

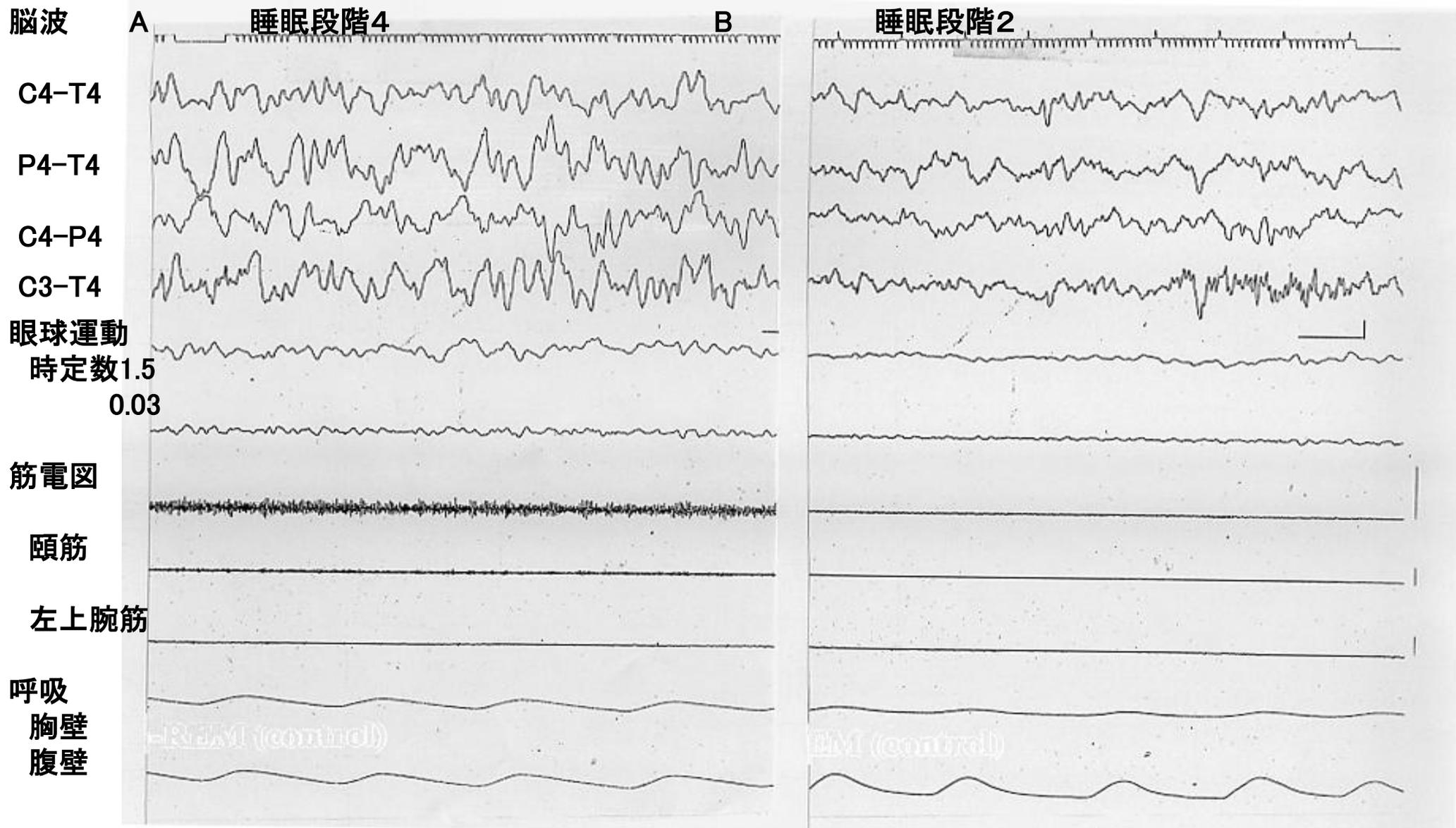
ECG

段階 1



## 眠りを記録する。6/13

- 眠りがもう少し深くなると、睡眠**紡錘波**と呼ばれる特徴ある波が見られるようになって、この波がみられると**睡眠段階2**と判定します。
- 睡眠段階1では必ずしもすべての人が眠ったと感じるわけではないのですが、**睡眠段階2に入ると、ほとんどすべての人が眠ったと感じる**ようです。
- **睡眠段階3・4は徐波睡眠段階とも呼ばれる深い眠り**で、この段階に入るとなかなか起こすことが難しくなります。脳波は1秒間に3回ほどしか繰り返さない波、徐波、が大半を占め、しかも波の高さ(振幅)が高い(大きい)ことが特徴で、**高振幅徐波**、と呼びます。



## 眠りを記録する。7/13

- なお**ヒトの脳波は大まかに言って左右対称**です。右の脳では $\alpha$ 波が見られ、左の脳では高振幅徐波がみられる、ということはないわけです。
- ここまで述べた**睡眠段階1-4は、ノンレム睡眠**にあたります。ノンレム睡眠とはレム睡眠ではない、という意味です。

## 眠りを記録する。8/13

- ではレム睡眠とは何かと云えば、**急速眼球運動 (Rapid Eye Movement) を伴う睡眠**という意味で、英語の頭文字をとってREM(レム)睡眠と称されます。
- **レム睡眠のときの脳波は高さの低い波が特徴**です。明らかなアルファ波や睡眠紡錘波は見られません。
- 振幅が低いとは、実は脳細胞が活発に活動していることの証しなのです。ちなみに起きているときの脳波の振幅も当然低い、ということになります。逆に言うと、睡眠段階3・4、すなわち徐波睡眠段階の波は振幅が高いことが特徴でした。これは脳細胞の働きがそれほど活発ではないということを示しています。

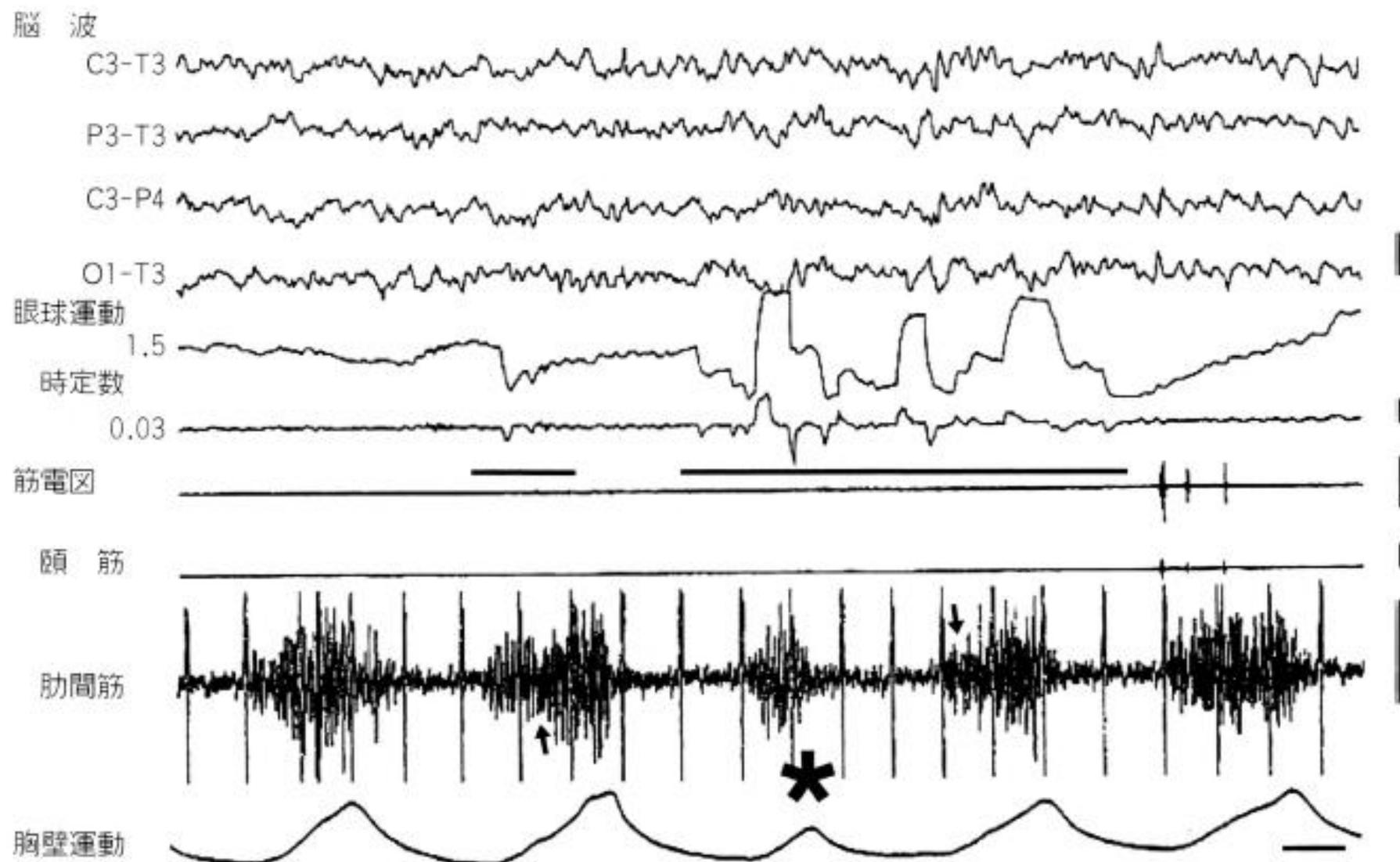


図2 レム睡眠期のポリグラム

急速眼球運動出現時に肋間筋の筋放電が抑制（矢印）、あるいは短く（\*）なり、\*部では胸壁の動きも小さくなっている。

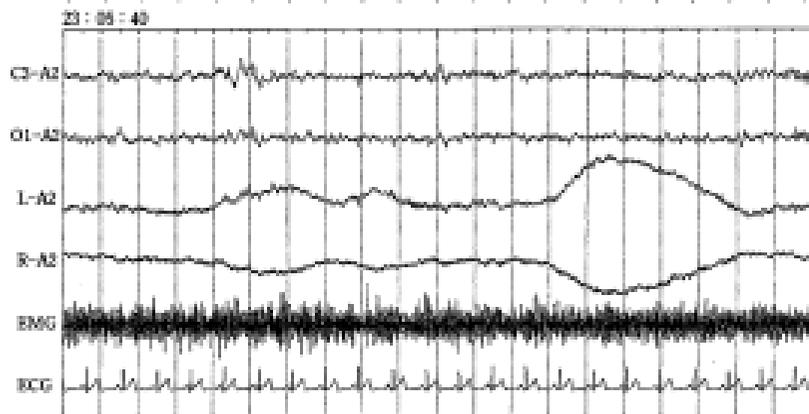
## 眠りを記録する。9/13

- レム睡眠の時に急速眼球運動(Rapid Eye Movement)が見られます。
- さらにレム睡眠のときには**全身の筋肉の働きが抑えられています。**
- またレム睡眠の時に起こすと、**80%以上の人が夢を見ていたと報告するので、レム睡眠のときには夢を見ていると考えられています。**
- つまり**レム睡眠中にはRapid Eye Movementが見られ、脳が活発に働いて脳波が低振幅化して、夢を見ているですが、全身の筋肉の働きが抑えられているので体を動かすことはできない、のです。**

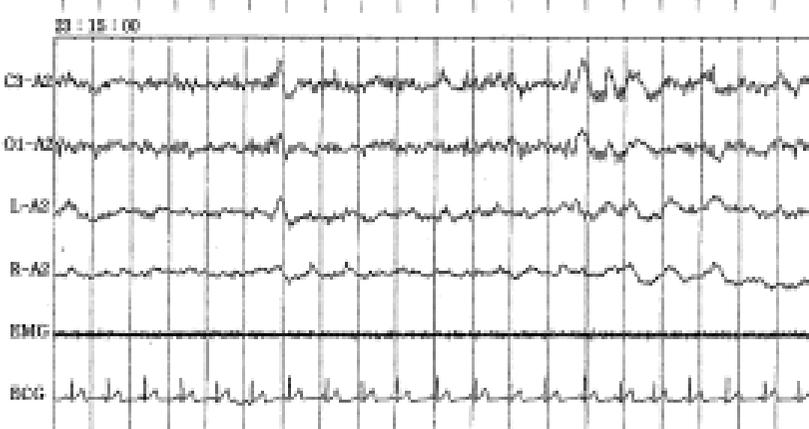
覚醒



段階 1



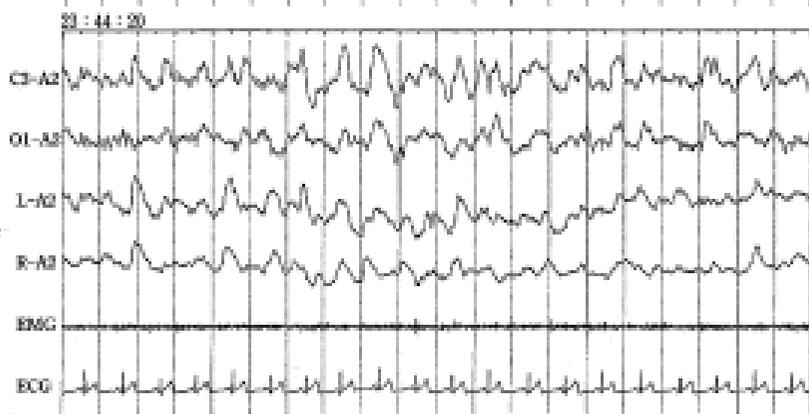
段階 2



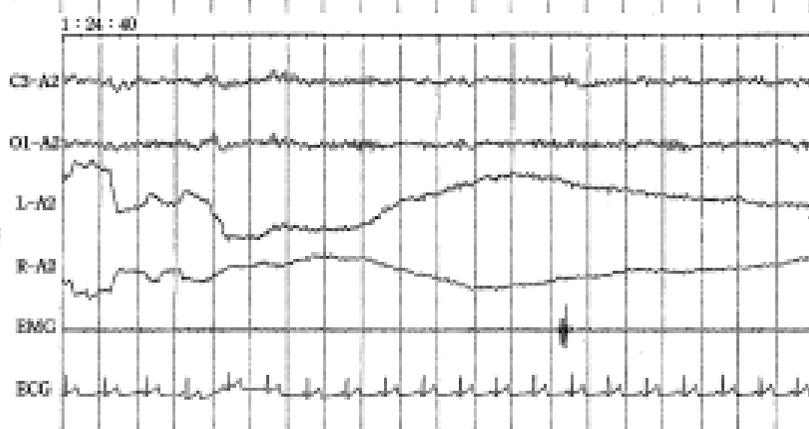
段階 3



段階 4



レム睡眠



## 眠りを記録する。10/13

- 夢については**ノンレム睡眠期に起こした場合にも夢を見ていた、と報告する方はいる**のですが、その割合がレム睡眠の時に起こした場合よりは低く、また夢内容の生き生きさが乏しいと言われています。
- 夢といっても**明晰夢**とよばれる極めてリアルな夢をしばしば見る人もいます。ただ普通の夢と明晰夢との違いや、どうして夢をみるのか、といった基本的な夢のメカニズムについてはまだほとんどわかっていません。

## 眠りを記録する。11/13

- またレム睡眠の時には呼吸や心拍、血圧は不規則になり、平均すると呼吸数や心拍数、それに血圧はノンレム睡眠の時よりは高くなっています。一方**深いノンレム睡眠である徐波睡眠の時は、深い周期的な呼吸をゆっくりと繰り返しており、寝返りなどの体の動きも少なく、心拍や血圧も安定しています。見るからによく眠っているな、深い眠りだな、という状態です。**

## 眠りを記録する。12/13

- レム睡眠とノンレム睡眠とは、夜の眠りの中で繰り返して現れます。普通寝入ってすぐはノンレム睡眠で、すぐに深い睡眠段階4の眠りとなります。しばらくすると眠りは浅くなります。その後レム睡眠も現れます。一晩の眠りの最初に現れるレム睡眠の長さは5分ほどで、その後またすぐにノンレム睡眠になります。2回目3回目4回目とレム睡眠の長さは次第に長くなり、起きる直前のレム睡眠の長さは20分を越えることもあります。逆に深いノンレム睡眠は明け方にはほとんど現れなくなります。

# 眠りを記録する。13/13

- レム睡眠とノンレム睡眠とはこのように周期的に現れ、この繰り返しは一晩に4-5回見られます。そして**レム睡眠とノンレム睡眠とが現れる周期は大人では平均すると90分程度**とされています。なお**赤ちゃんの方がこの周期は短く、生まれたばかりの赤ちゃんでは40分前後、1歳で50分、2歳で70分、5歳で80分とする研究報告もあります。**
- **眠りの中でレム睡眠の占める割合は高齢者よりは赤ちゃんの方が多い**ことが分かっています。

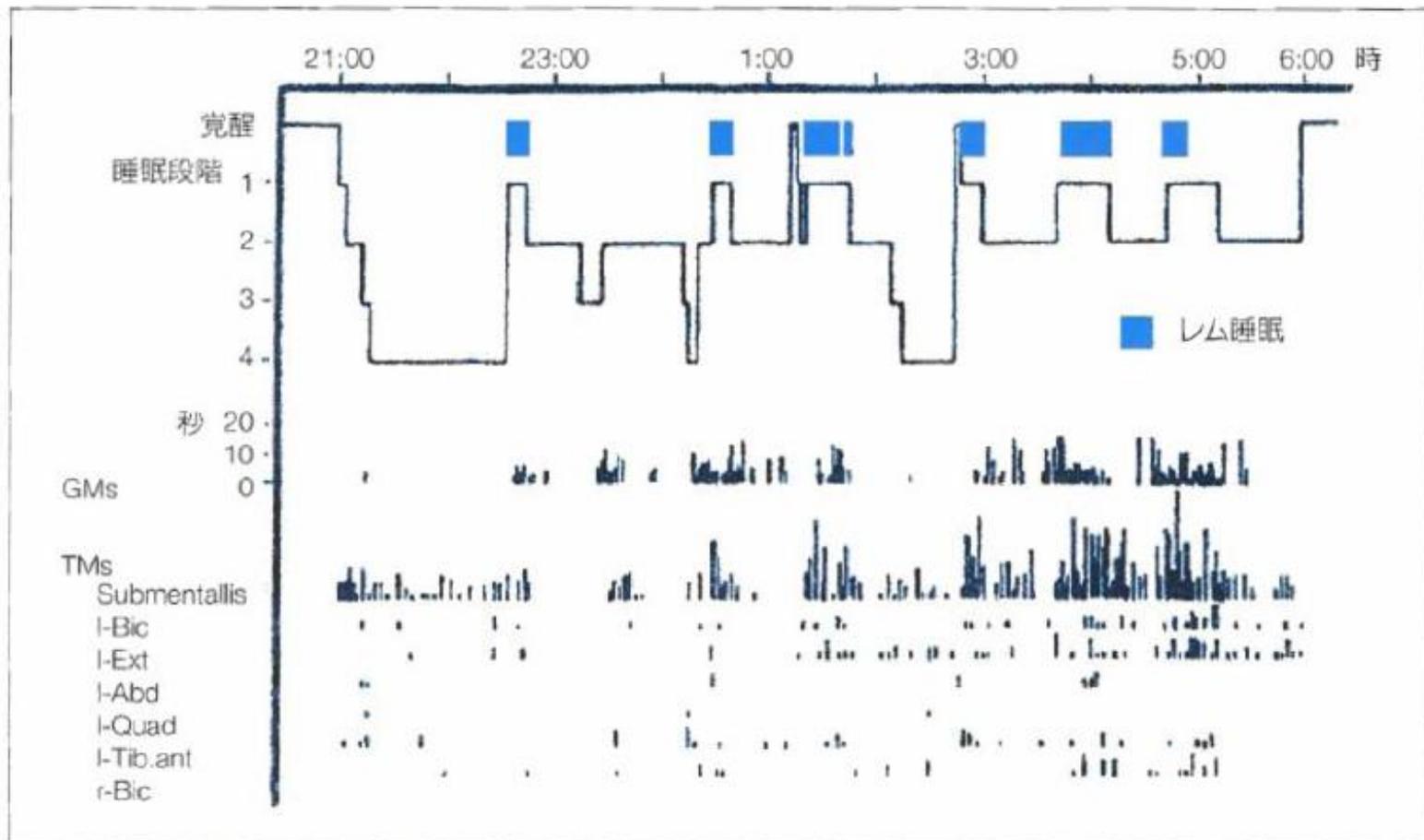


図 1-3 4歳女児の一晩の睡眠経過図

GMs (gross movements, p. 16 参照) : 持続が2秒以上の体幹筋を含む広範な動き。睡眠後半に頻度が増している。TMs (twitch movements, p. 16 参照) : 持続0.5秒以下の一過性の筋放電。これも睡眠後半で頻度が増している。Submentallis : 頤下筋, l-Bic : 左上腕二頭筋, l-Ext : 左前腕伸筋群, l-Abd : 左腹直筋, l-Quad : 左大腿四頭筋, l-Tib.ant : 左前脛骨筋, r-Bic : 右上腕二頭筋。

このように眠りは少なくとも3つの生体现象を同時に記録することで分類されます。複数の生体现象を同時に記録する記録法あるいは検査をポリグラフィーと言い、ポリグラフは測定装置、ポリグラムは記録されたデータを意味します。このようにして得た記録をもとに一晩の眠りの経過をまとめます。図は4歳女児の一晩の眠りの経過を示します。この年齢になると基本的な睡眠構築は成人とほぼ同じです。

# ヒトの状態 (State)

## 脳波、眼球運動、筋活動で定義

			脳波	眼球運動	筋活動
覚醒	活発		$\beta$ 波	急速・穏徐	活発
	安静		$\alpha$ 波	急速・穏徐	活発
睡眠	レム睡眠		低振幅	急速	消失
	ノンレム睡眠	睡眠段階 1	$\alpha$ 波が50%以下	穏徐	活発
		睡眠段階 2	紡錘波	なし	やや低下
		睡眠段階 3	高振幅徐波が 20%以上	なし	低下
		睡眠段階 4	高振幅徐波が 50%以上	なし	かなり低下

## Take home message 4-2

眠りを眺めるポイントは、  
目の動きと脳波と筋肉。

睡眠中に脳はどうなっているか？

# 睡眠中の血流（脳活動） PETによる研究

	浅いノンレム睡眠	深いノンレム睡眠	レム睡眠
Maquet et al, 1997		↓; 橋, 中脳, 大脳基底部, 眼窩前頭皮質	↑; 橋被蓋部, 左視床, 扁桃体, 前帯状回 ↓; 前頭連合皮質, 後帯状回
Braun et al 1997		↓; 脳幹, 視床, 前脳基底部, 前頭/頭頂連合皮質	↑; 二次視覚野 ↓; 前頭連合皮質
Kajimura et al, 1999	↓; 橋, 小脳, 視床, 被殻, 前帯状回	↓; 浅いノンレムでの低下部+ 中脳, 視床下部, 前脳基底部, 尾状核, 後帯状回	
Summary		↓; 橋, 視床, 前脳基底部, 連合皮質	↑; 橋被蓋部, 扁桃体, 二次視覚野 ↓; 連合皮質

PET: ポジトロン断層法: [陽電子](#) 検出を利用したコンピューター [断層撮影](#) 技術

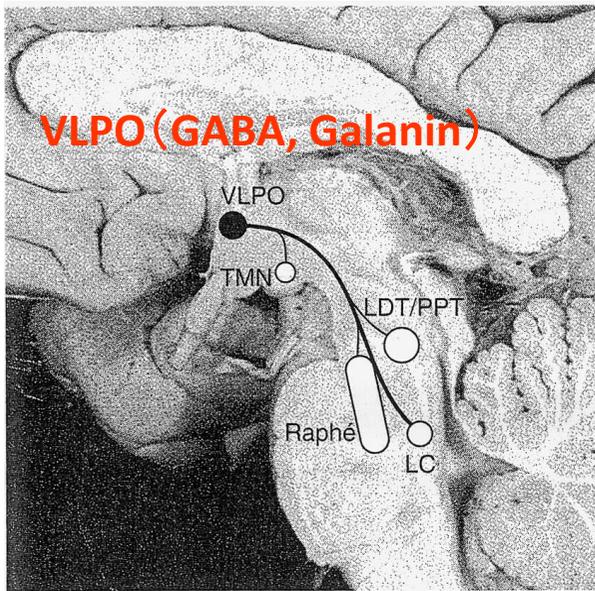


図 32 腹側外側視索前野 (ventrolateral preoptic area: VLPO) からの投射をヒト脳の正中矢状断面に示す

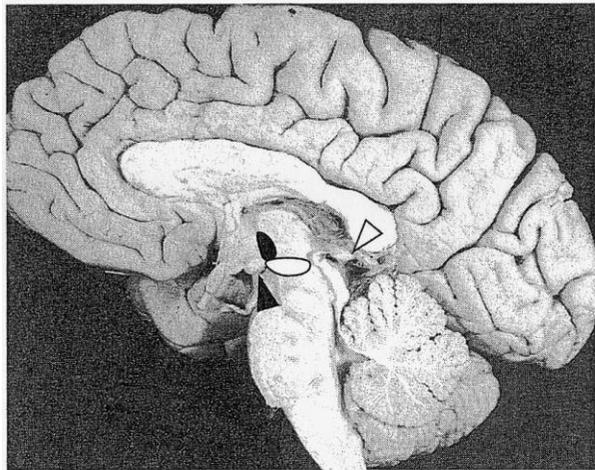
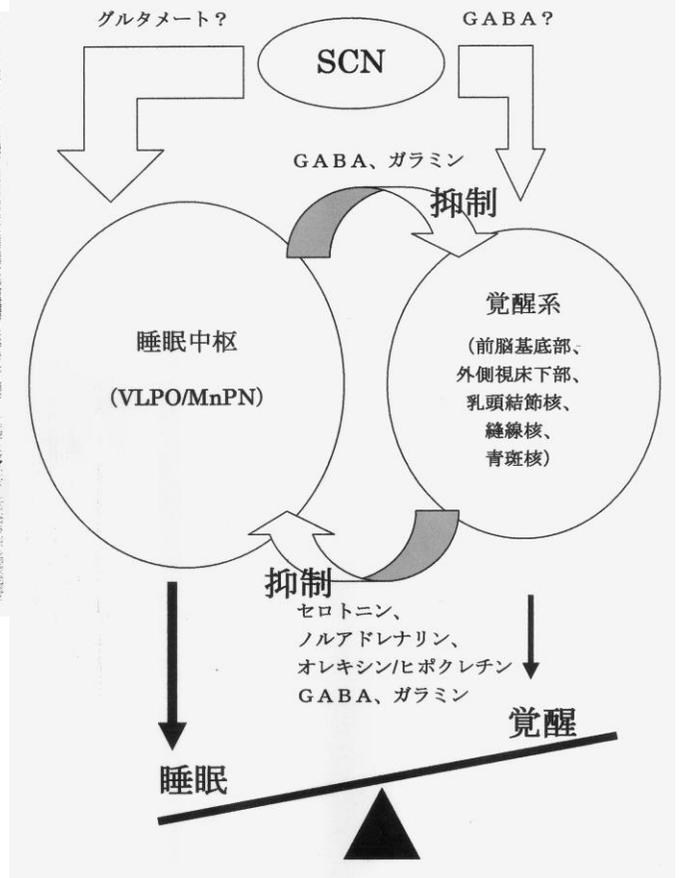
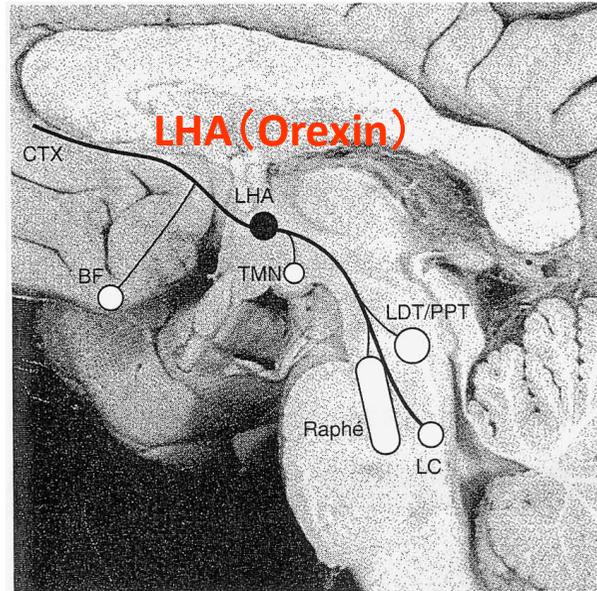


図 31 Economo の睡眠調節中枢を示すヒト脳の正中矢状断面  
白抜き部分の病変が傾眠をもたらす、黒塗りの部分の病変が不眠をもたらす。白抜きの矢頭は松果体を、黒塗りの矢頭は乳頭結節を示す。



黒塗り病変で不眠 →  
睡眠中枢 (視床下部前部)  
VLPO (GABA, Galanin)

白塗り病変で傾眠 →  
覚醒中枢 (視床下部後部)  
TMN (Histamine)、LHA (Orexin)

# Sleep is of the brain, by the brain and for the brain

J. Allan Hobson<sup>1</sup>

Sleep is a widespread biological phenomenon, and its scientific study is proceeding at multiple levels at the same time. Marked progress is being made in answering three fundamental questions: what is sleep, what are its mechanisms and what are its functions? The most salient answers to these questions have resulted from applying new techniques from basic and applied neuroscience research. The study of sleep is also shedding light on our understanding of consciousness, which undergoes alteration in parallel with sleep-induced changes in the brain.

"government of the people, by the people, for the people"は「人民から構成する、人民による、人民のための行政」という意味。1380年にイギリスで出版された旧約聖書にジョン・ウイクリフが序文として書き込んだ文章であり、牧師のセオドア・パーカーが著書で紹介したのを引用したものと思われる。ゲティスバーグ演説

# 眠るのは脳

- : 課題 : あなたが脳を感じるとき。

## Take home message 4

夜ふかしでは心も身体も調子はよくない。

眠りを眺めるポイントは、  
目の動きと脳波と筋肉。

2012年のPros/Consのテーマは？

会社におけるお昼寝制度導入

12月19日

# 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	9月26日	オリエンテーション
2	10月3日	眠りの現状
3	10月10日	眠りを眺める
4	10月17日	眠るのは脳
5	10月24日	寝不足では・・・
6	11月7日	眠りさえすればいつ寝てもいい？
7	11月14日	眠りと物質
8	11月21日	様々な眠り
9	11月28日	睡眠関連病態
10	12月19日	Pros/Cons
11	1月16日	眠りの社会学
12	1月23日	まとめと試験