

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、「ヒトは寝て食べて出して始めて活動の質が高まる動物である」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	10月2日	オリエンテーション
2	10月9日	眠りの現状1(ぜひ見て欲しいビデオ上映)
3	10月16日	眠りの現状2
4	10月23日	眠りの加齢変化
5	10月30日	ねむり学の基礎1
6	11月6日	ねむり学の基礎2
7	11月13日	ねむり学の基礎3
8	11月20日	寝不足では..
9	11月27日	睡眠関連疾患
10	12月4日	眠りの社会学
11	12月11日	ねむり学のまとめ
12	12月18日	Pro/Con (or 研究発表)のテーマ決定
13	1月8日	Pro/Con (or 研究発表)の準備
14	1月15日	Pro/Con (or 研究発表)
15	1月22日	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
- 自分を自慢して。
- ではまず考える30秒。

Take Home Message

- 子どもは夜になったら自然に眠る、わけではない

居酒屋の「未就学児ご遠慮願ひ」について

正しい、驚いた、お酒の誤飲や受動喫煙の点で張り紙に賛成、店の危機管理(他の客とのトラブル)として正しい、子どものことを考えた生活をするように見直すきっかけ、親にとってのストレス解消の点から絶対反対とは言えない、居酒屋のような環境に子どもをおくのは言い過ぎかもしれないが虐待に近い、親が居酒屋に行きたくなる気持ちもわかるが、連れて行かないのが養育者としての責任、飲食店に夜遅く家族で出かけることは世界的に見ると珍しい、親が夜遅くまで起きている環境で育った子は親になった時も遅くまで起きている、夜間に子どもをつれて出歩くことが法律で禁止されているところがある、子どもを守るべき生活とは何であるかを考える必要がある、良心的、居酒屋に連れてこられる未就学児がかわいそう、ある居酒屋にキッズメニューがあって驚いた、つれてこなければならぬ個人の理由も様々だと思うので全否定も難しい、張り紙のデメリットが思いつかない、この張り紙で親たちも諦めがつくのでは、子どもはたくさんの大人が協力して育てられるべき存在であって、この張り紙には賛同できない、親は自分にされたことを普通だと思ひ込む、子どもにとって大人と夜遅くにわいわいできる楽しさや寝なきいかない縛りから解放され滝分で気持ちよひと思ひから、そんなにたくさんの頻度連れて行かない限り子どもに与える影響は少ないと思ひから、この張り紙はありがためいわく、誰かに言われなひと親はわからなひのでこの張り紙のよひに言うべき、なんおきなしに子どもを大人と同じ感覚で夜つれ回しっている親は少なくないのかもしなひない、ペットお断りの感覚での張り紙かと思ひてさびしい気がしたが、よく考えるともつといろいろな配慮がありそう、物事の裏側まで考えなければならぬと思ひた、身体への悪影響を考へての張り紙、居酒屋では人地一人から注文を取りたいから出した張り紙ではなひか、健康上よくないし成長過程で悪影響がありそう、酔った大人に囲まれている子どもを考へたらぞつとした、子どもをつれて居酒屋に入り親の感覚が理解できなひ、悲しい、このよひな店が増えたら早く寝る子ももつと増えるのでは、子どもの寝る時間を大切にした居酒屋さん、眠い目をこすりながら親が帰るといひのを待っている子どもが多ひいて、それを見るに耐えかねての張り紙では、乳幼児をいざかやにつれてくるひとがなひているのか、

なぜ日本は短眠国家(板書)

- 睡眠への関心、知識が低い、起床時間が早い(特に10代やるべきことが多い)、仕事に使う時間が長い
- 睡眠を重視していない、睡眠を細かくとっている
- 睡眠の優先順位の低さ、国民性(行き過ぎた協調性)、バブル期(高度成長期)で悪い働き方の基礎ができた
- 寝坊・昼寝 → 寝ることに対するマイナスイメージ、ショートスリーパー仕事ができる
- 高度成長期にあわせて睡眠時間が減った、日本人の睡眠時間に対する意識の低さ、通学通勤時間がながいため
- 24時間営業、SNS、残業
- 勤勉な性格、睡眠の重要性の理解度の低さ、日中の時間の使い方が下手
- 治安がよすぎる、勤勉すぎる、睡眠時課の目安を知らされない学ぶ機会がない
- 生活スタイルが朝型のドイツと違って日本は朝から晩まで、エナジードリンクの発達、
- デスクワークが多いと身体が疲れなくて夜眠れない
- みんなが起きているので起きる(周りに合わせる)、夜にできることが多い(TV、ゲーム)、家と学校や職場が離れていることが多い(年音で働き、ベッドタウンに戻る)

なぜ日本人は寝ない？

- 眠りは無駄な時間という意識が刷り込まれている、夜遅くまで勉強している生徒が偉いといった雰囲気、日本人の協調する国民性、寝ることへのマイナスイメージ、睡眠不足のデメリットを考えていない、考えていた以上に眠りについての意識が低い、他者からの目線を気にする国民性、10代のときにたくさん課題をだされて、先生にはこっちのみにもなってくれよと何度も思った、人によって必要な睡眠時間は違うのだから、周りの人に合わせるのは違うと思う、今後はヒトの健康を第一に考えた上で、技術などの発展に力を注ぐべき、日曜朝のミサにいかなければならないことで朝型へと繋がる、集団からはみ出すことを嫌う日本人の性質

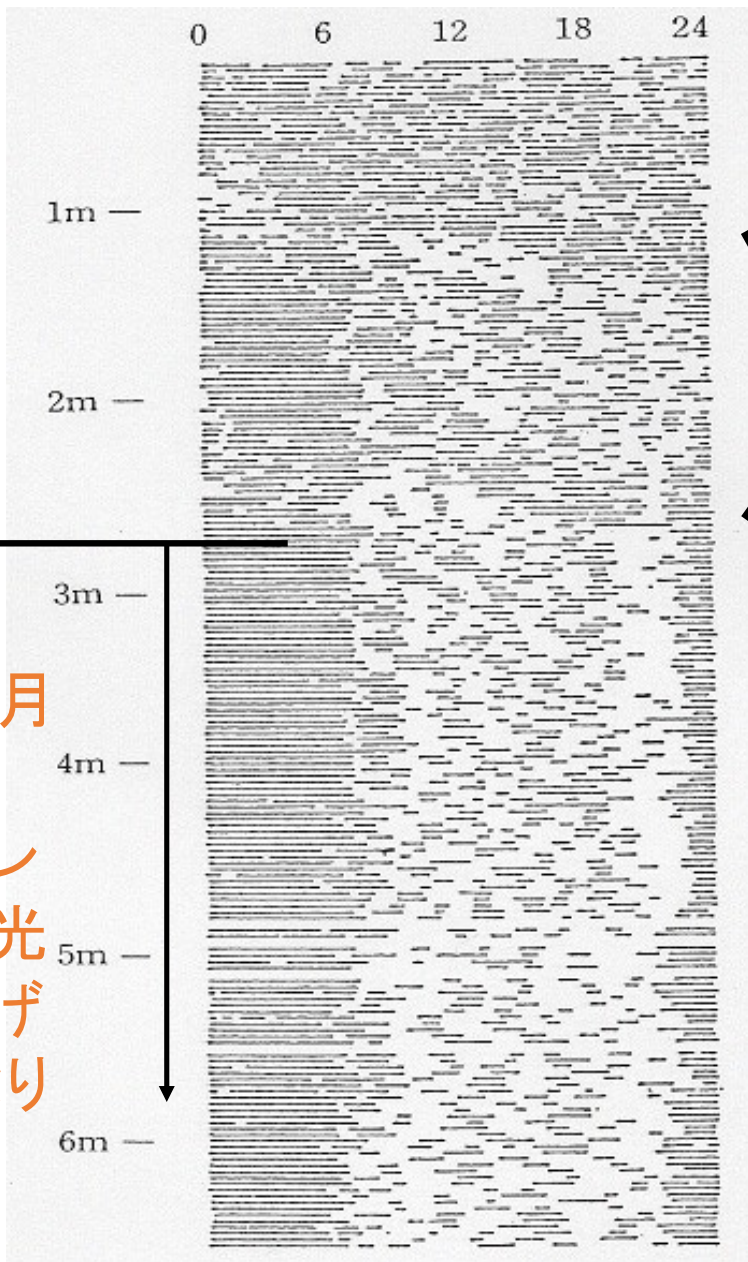
Wolfson ら (2003)
中学生から大学生で調査、
夜型では朝型よりも学力低下が結論。

さてこの結果を聞いて
あなたはどのように思いますか？

線の分布だけでなく
長さにも要着目

夜泣きとは？

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。

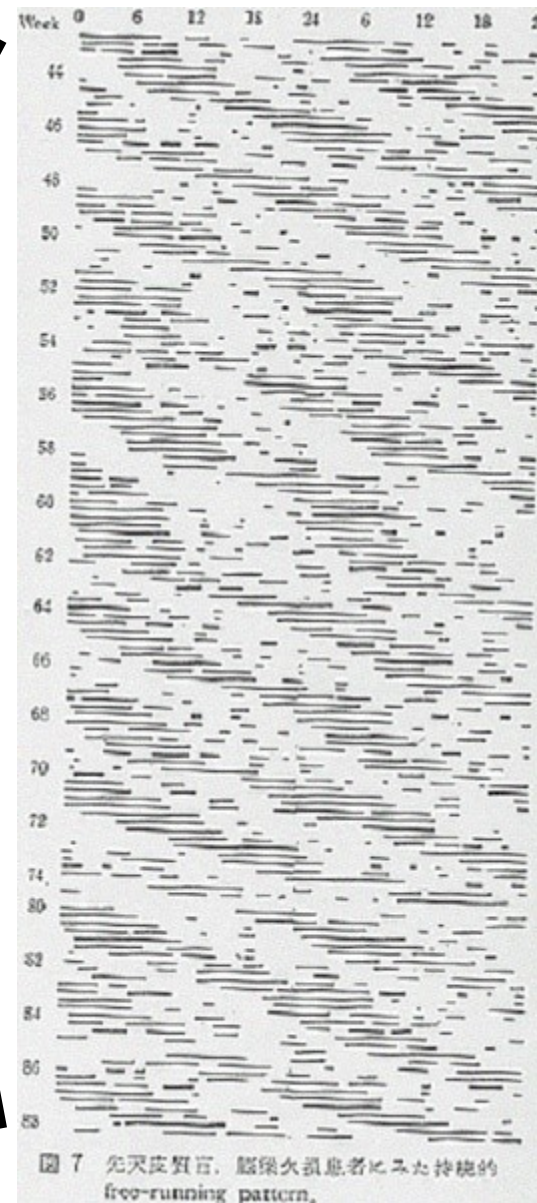


図7 先天性盲目、脳癲癇患者にみられた持続的
free-running pattern.

瀬川昌也。神経進歩、1985、No.1

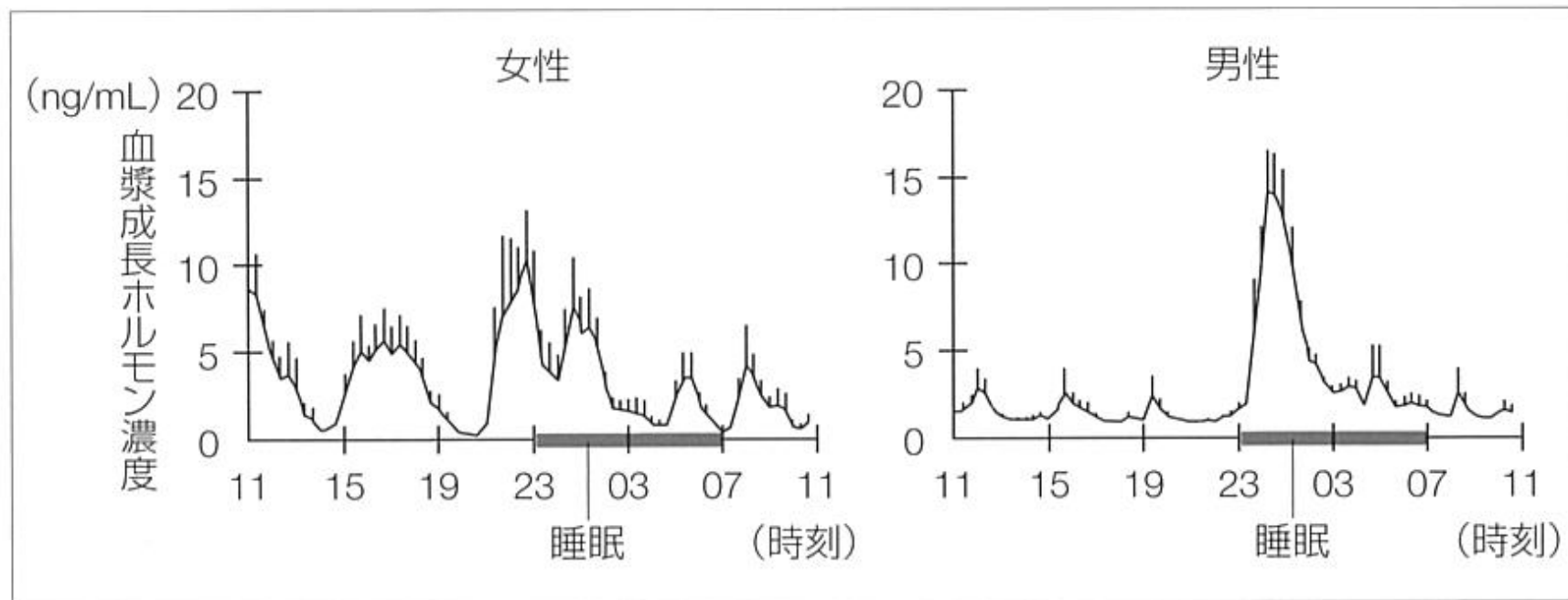
成長ホルモンについての誤解

- 「成長」は子どもに大切。
- だから眠りは子どもに大切？
- だから大人は眠りをいい加減にしてもよい！？
- 確かに成長ホルモン分泌は思春期に最大。
- しかし成長ホルモンは新陳代謝を促す物質。
- また成長ホルモンには抗加齢作用もあります。
- だから眠りは大人にも大切です。

図 5-6

成長ホルモン分泌パターンの性差

(Buxton OM, et al. 2002. Modulation of endocrine function and metabolism by sleep and sleep loss. In : Lee-Chiong TL Jr, et al (eds) : Sleep Medicine. Hanley & Belfus, Philadelphia, 59-69)



体内時計にみる システム生物学

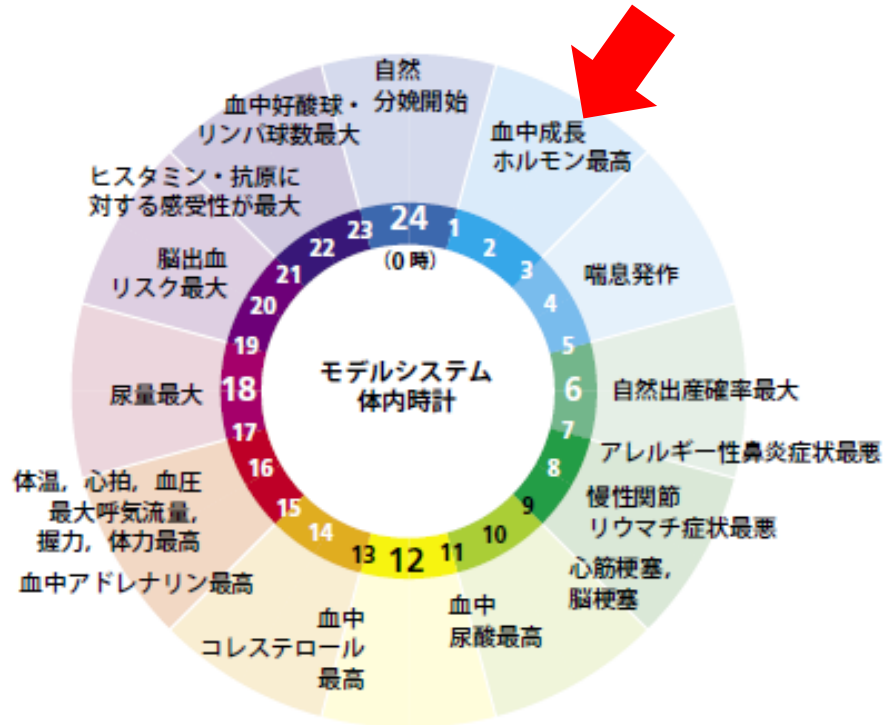
ゲスト

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)。

成長ホルモンについての誤解

- 小学校に通う児童の親です。最近、クラス担任から時々生活リズムのお話をさせていただくようで、「夜更しすると成長ホルモンがちゃんと出ないんだって。9時半ころには寝ようって先生に言われたよ。」と先日も話していました。具体的にこれが問題だから、と話していただくことで、子どもたちも納得できるようです。(平成19年11月)
- 長年の教育の刷り込みは本当に恐ろしい。間違った知識の修正は大変。先日も産経新聞に睡眠学会認定医師の発言として、成長ホルモンは0-3時に最も多く分泌されるとありました。これは誤りです。いつも申し上げているつもりですが、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るのです。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。ですから当然、夜ふかしをしたからといって出なくなることもありません。徹夜をしても翌日昼間に出てきます。2005年発行の睡眠の国際的な教科書にも「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。もういい加減「眠るのは成長ホルモンを出すためだ」という説明は止めませんか？
- メラトニンは真っ暗にした方ができます。でも、だから寝るなら真っ暗にして、とは私は申し上げません。ヒトは成長ホルモンを出すために寝るのではないのと同じように、メラトニンを出すために寝るではありません。寝ることの重要性はもっとももっとたくさんの事柄に及ぶのです。もうこれ以上「誤り」は教えないでください。お願いします。



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			β 波	急速・穏徐	活発
	安静			α 波	急速・穏徐	活発
睡眠	レム睡眠		NR	低振幅	急速	消失
	ノンレム睡眠	睡眠段階 1	N1	α 波が50%以下	穏徐	活発
		睡眠段階 2	N2	紡錘波	なし	やや低下
		睡眠段階 3	N3	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。

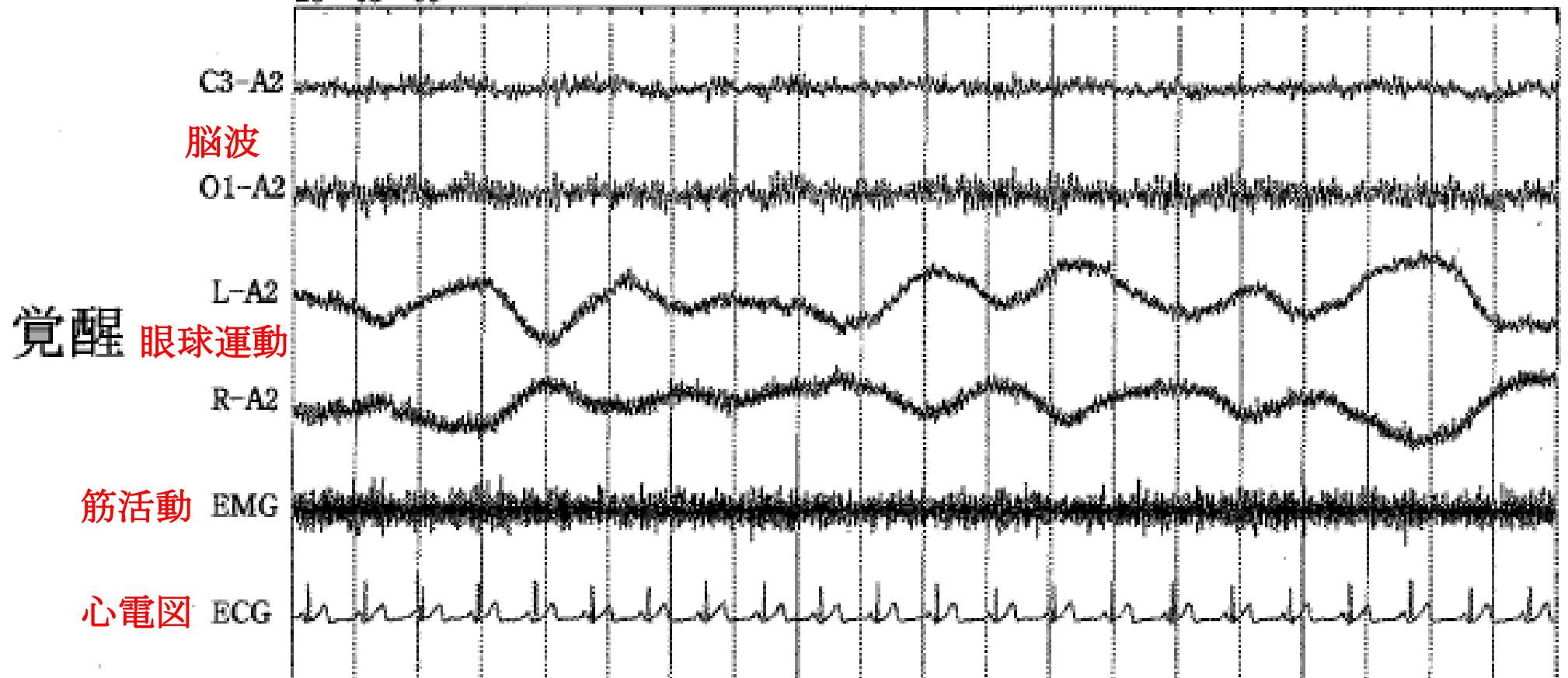
眠りを記録する。3/13

- 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(α)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。
- α 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。
- α 波は1秒間に8－13回ほど繰り返す波です。

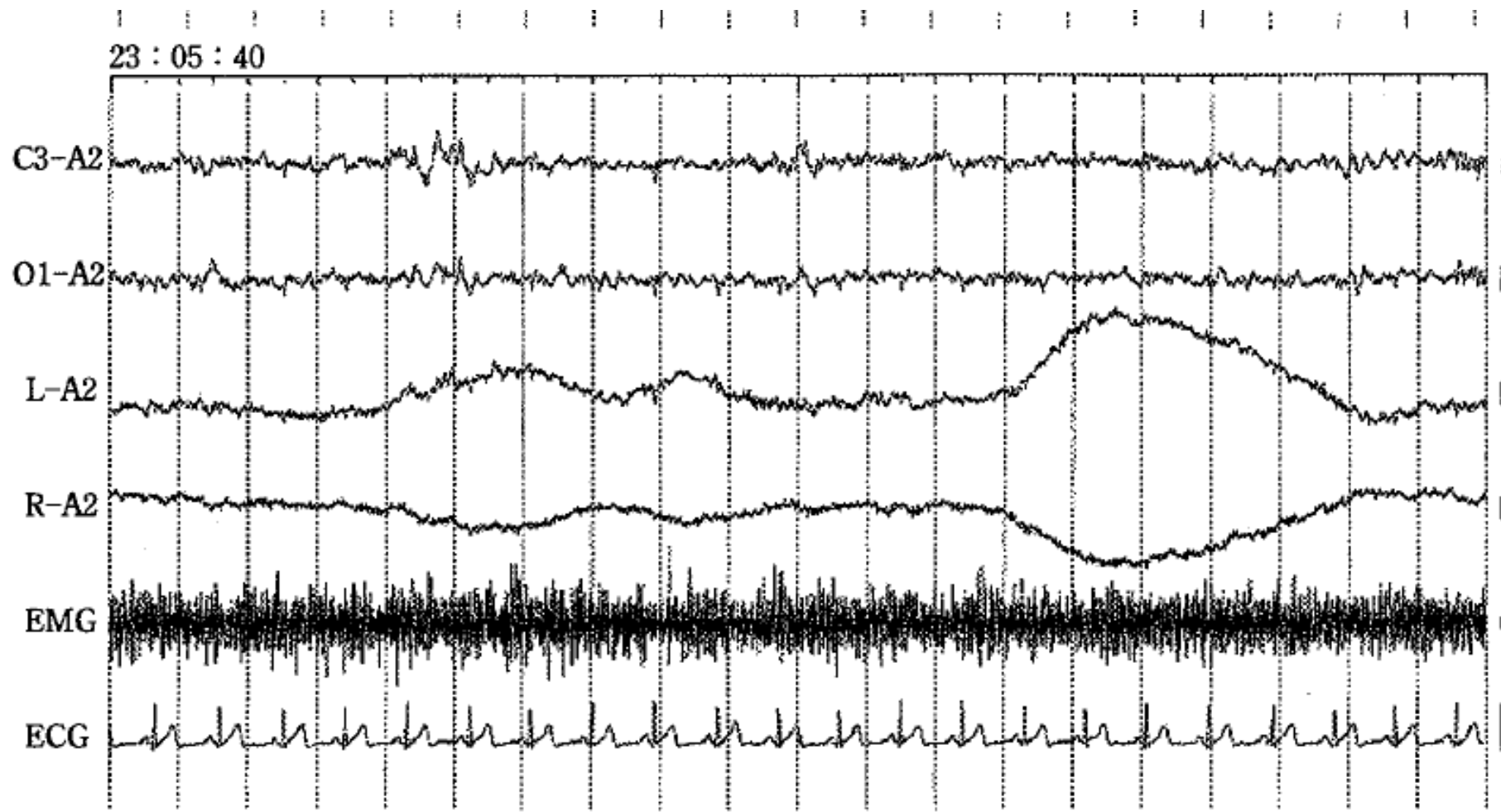
23 : 03 : 00



眠りを記録する。5/13

- 眠くなると α 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。

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 α 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。

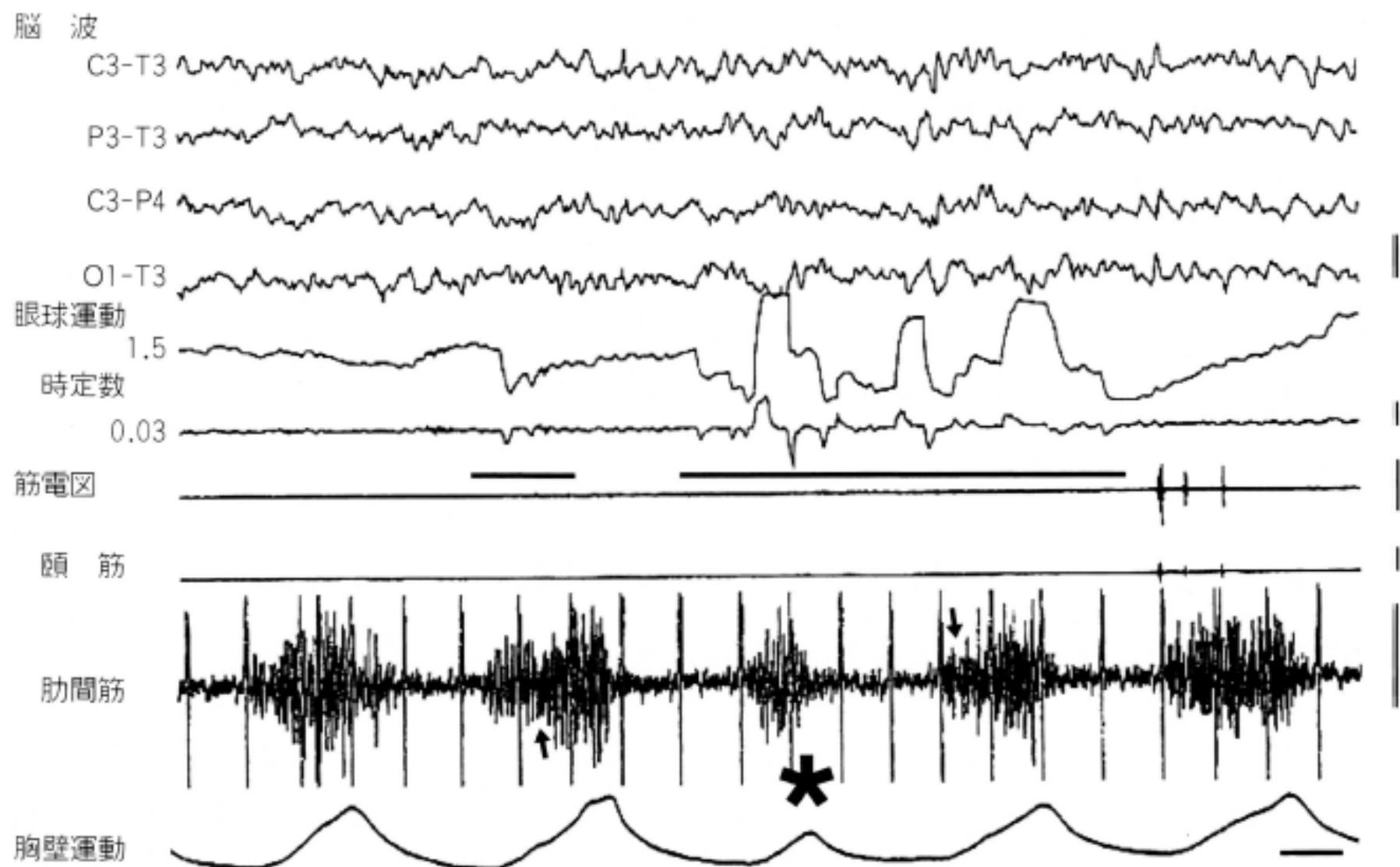
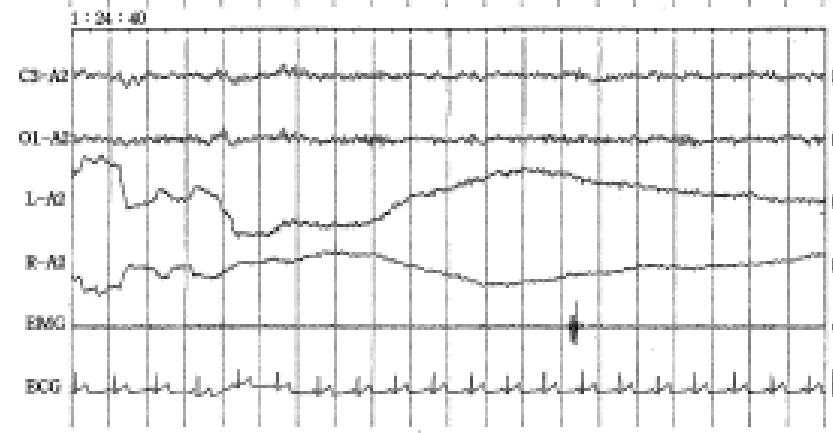
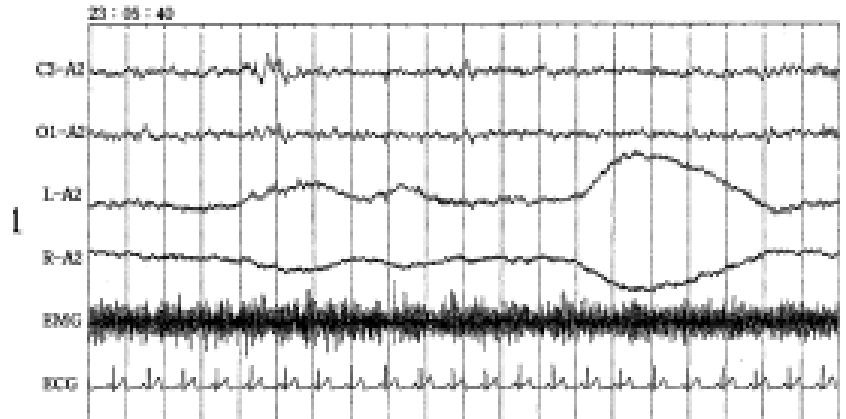


図2 レム睡眠期のポリグラム

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

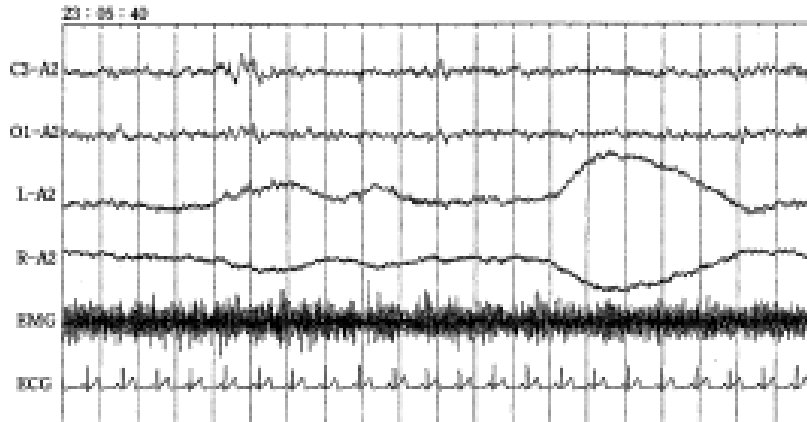
- レム睡眠の時に急速眼球運動(Rapid Eye Movement)が見られます。
- さらにレム睡眠のときには**全身の筋肉の働きが抑えられています。**
- またレム睡眠の時に起こすと、**80%以上の人が夢を見ていた**と報告するので、レム睡眠のときには夢を見ていると考えられています。
- つまり**レム睡眠中にはRapid Eye Movementが見られ、脳が活発に働いて脳波が低振幅化して、夢を見ていますが、全身の筋肉の働きが抑えられているので体を動かすことはできない、のです。**



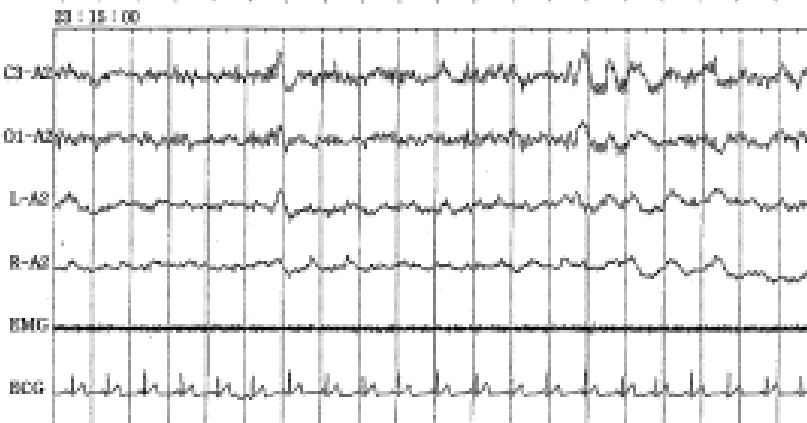
覚醒



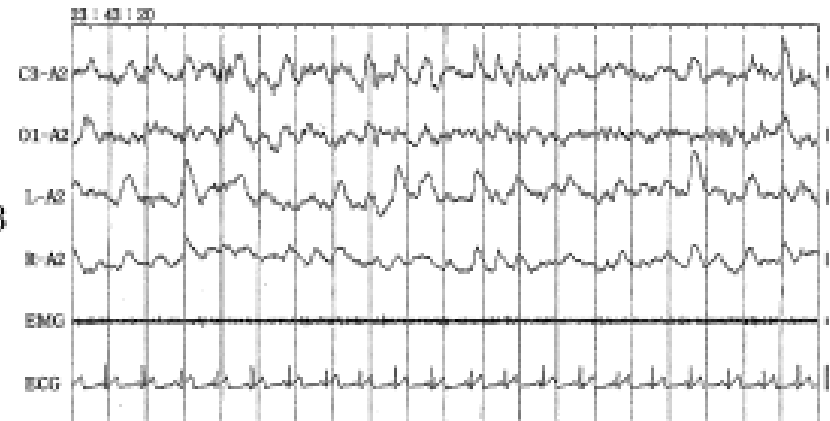
段階 1



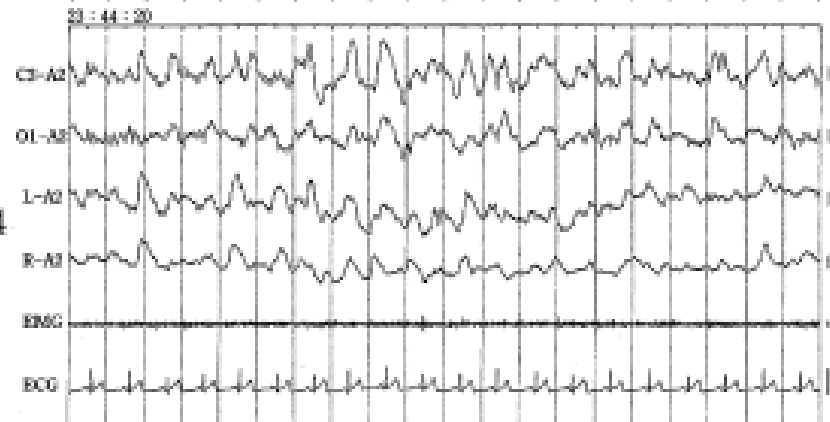
段階 2



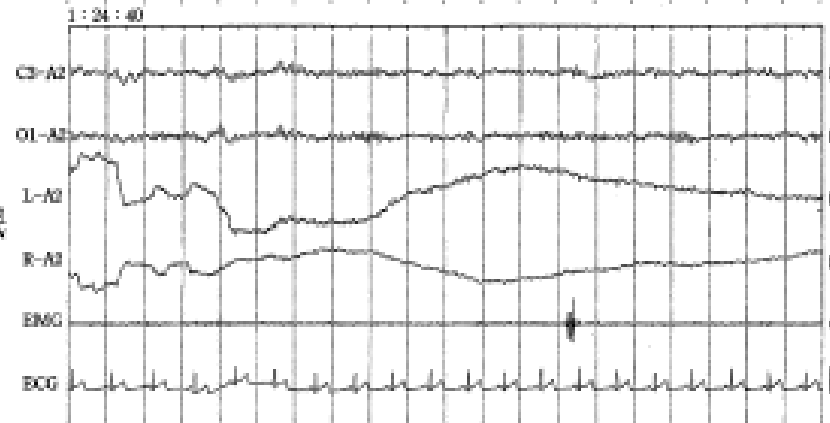
段階 3

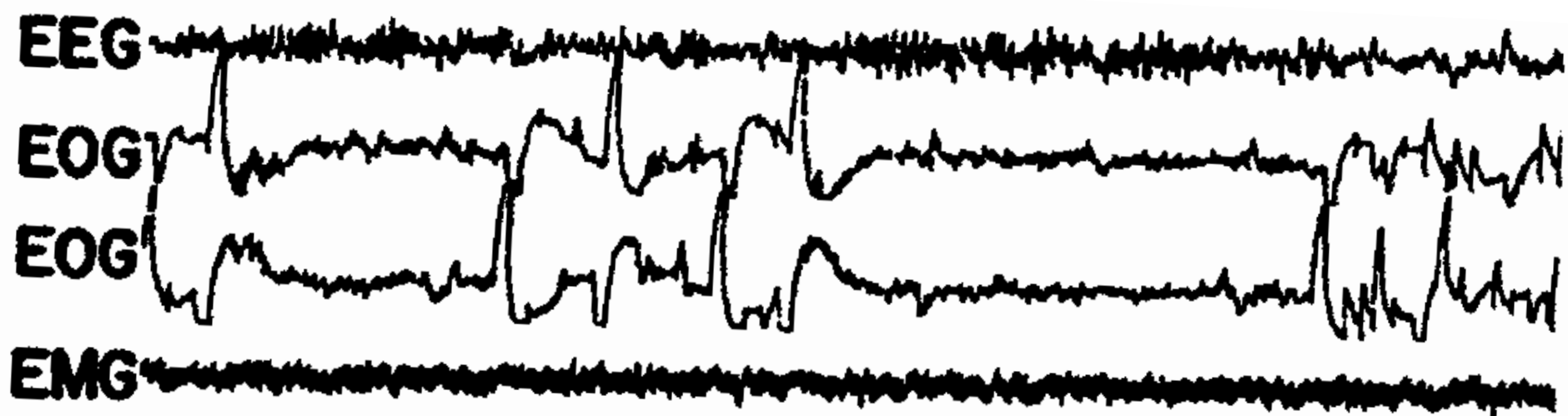


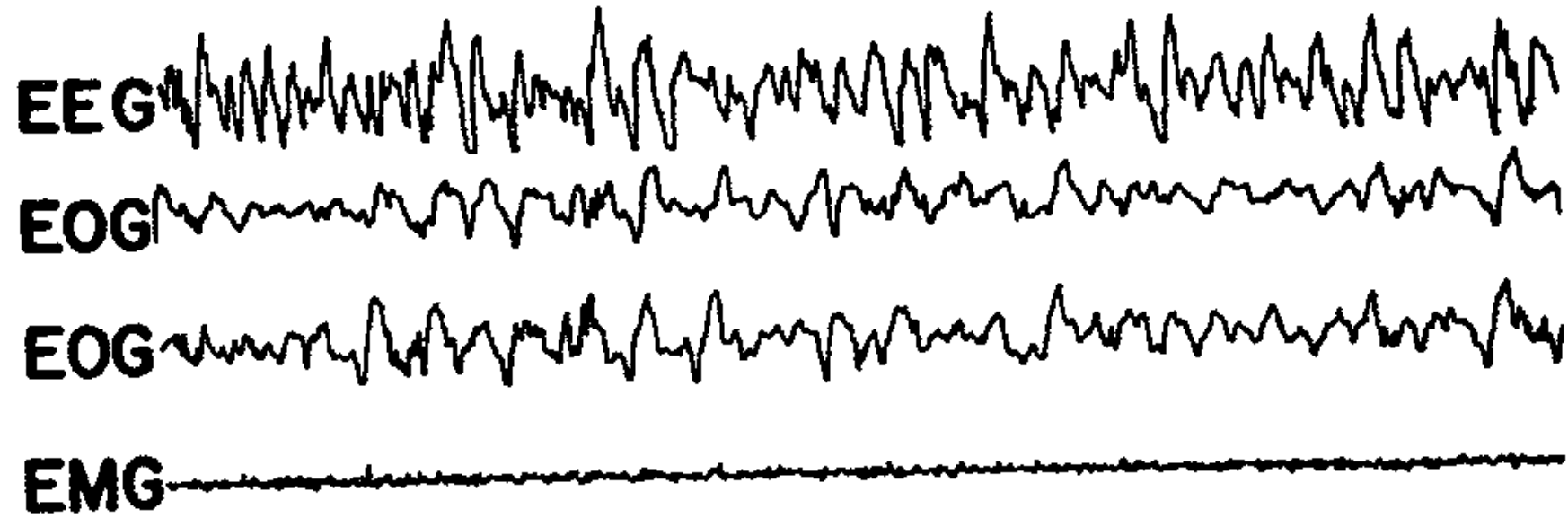
段階 4



レム睡眠





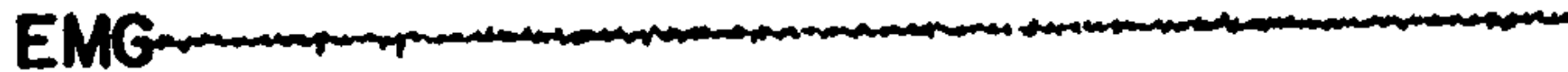


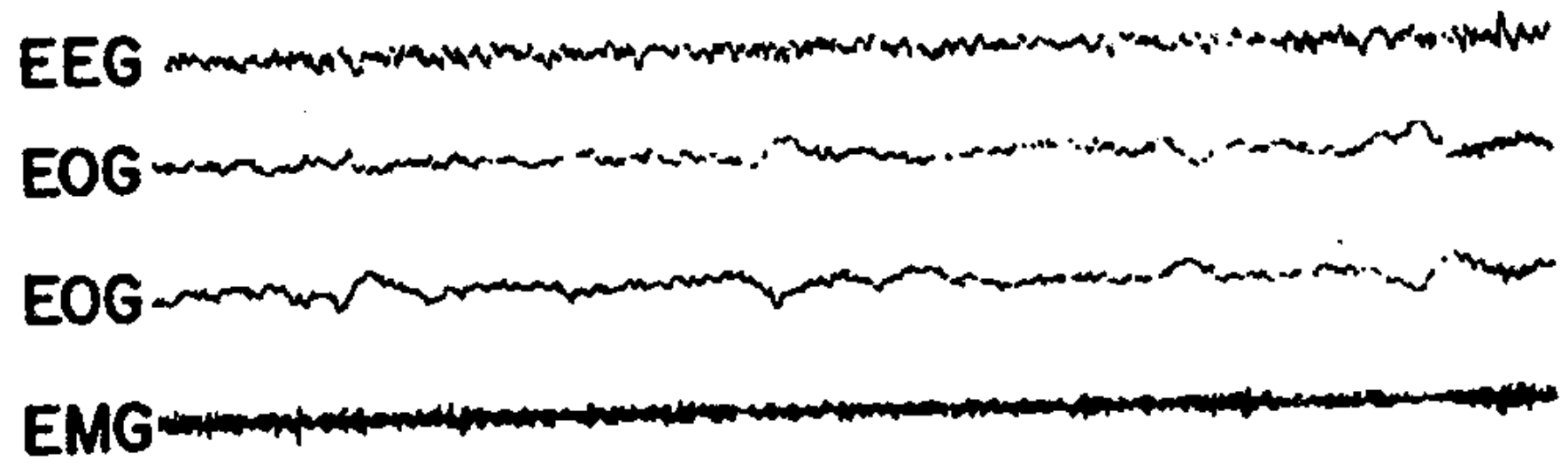
EEG 

EOG 

EOG 

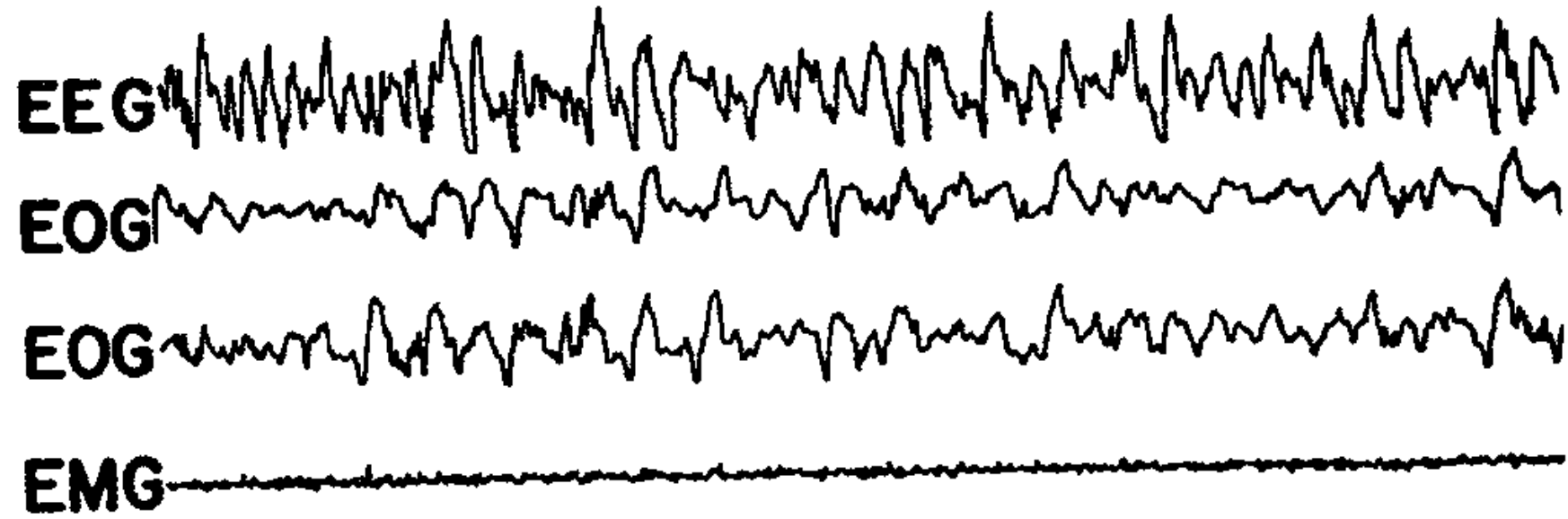
EMG 







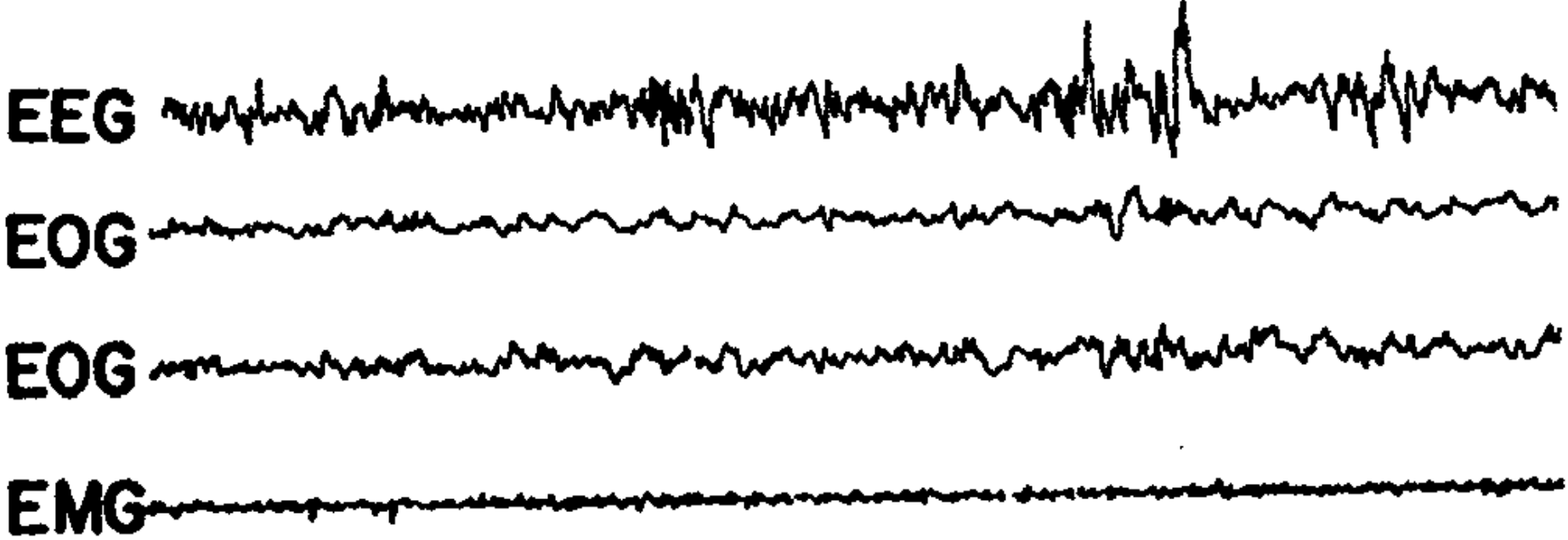
觉醒



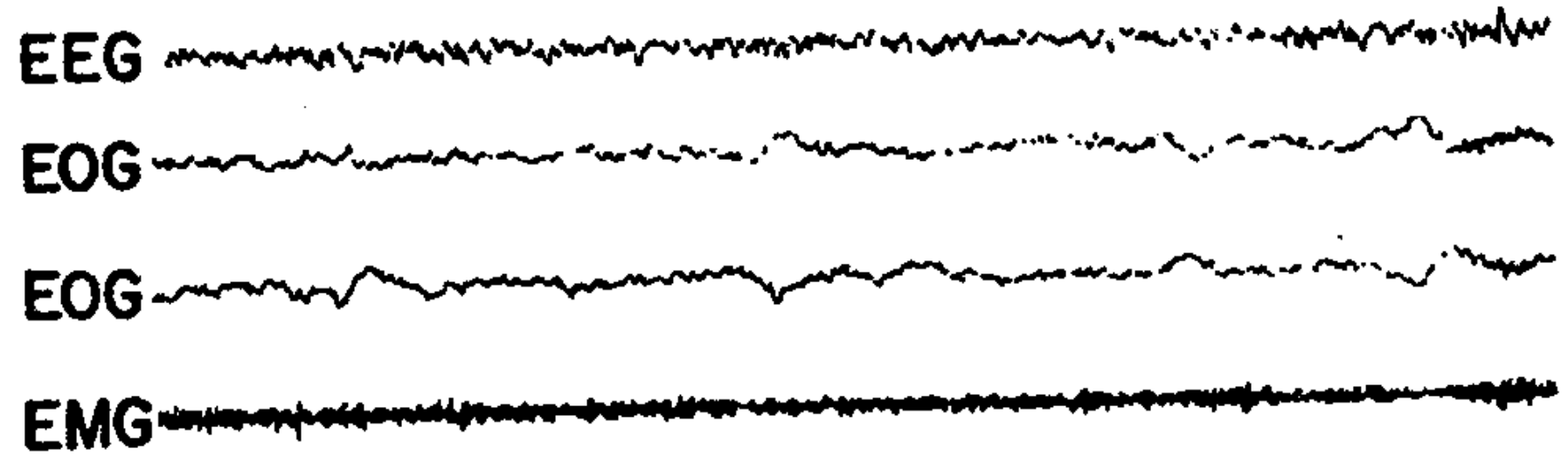
N3



NR



N2



N1

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**と言われています。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。

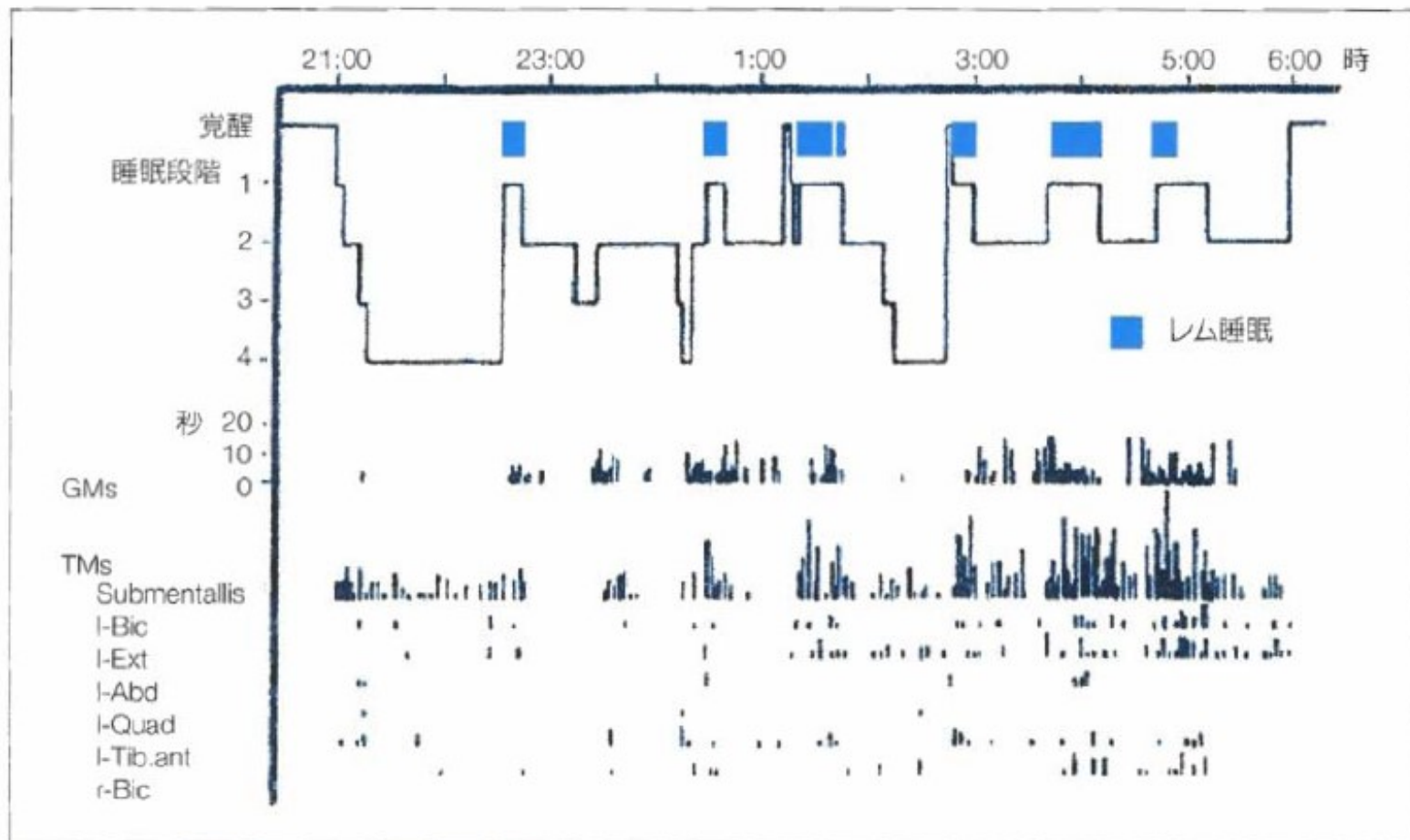


図 1-3 4歳女兒の一晩の睡眠経過図

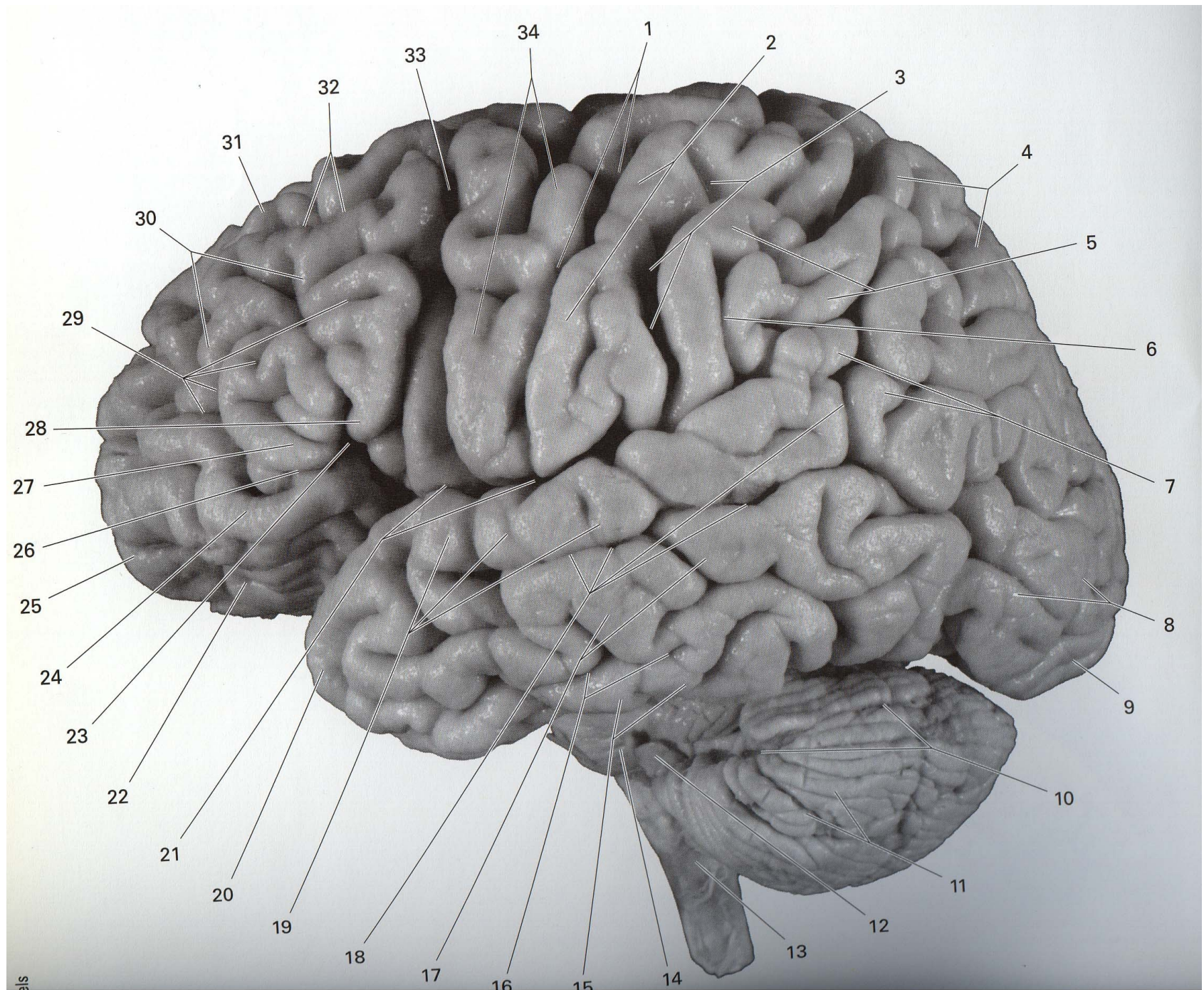
GMs (gross movements, p. 16 参照)：持続が2秒以上の体幹筋を含む広範な動き。睡眠後半に頻度が増している。TMs (twitch movements, p. 16 参照)：持続0.5秒以下の一過性の筋放電。これも睡眠後半で頻度が増している。Submentallis：頤下筋。l-Bic 左上腕二頭筋。l-Ext：左前腕伸筋群。l-Abd：左腹直筋。l-Quad：左大腿四頭筋。l-Tib.ant：左前脛骨筋。r-Bic：右上腕二頭筋。

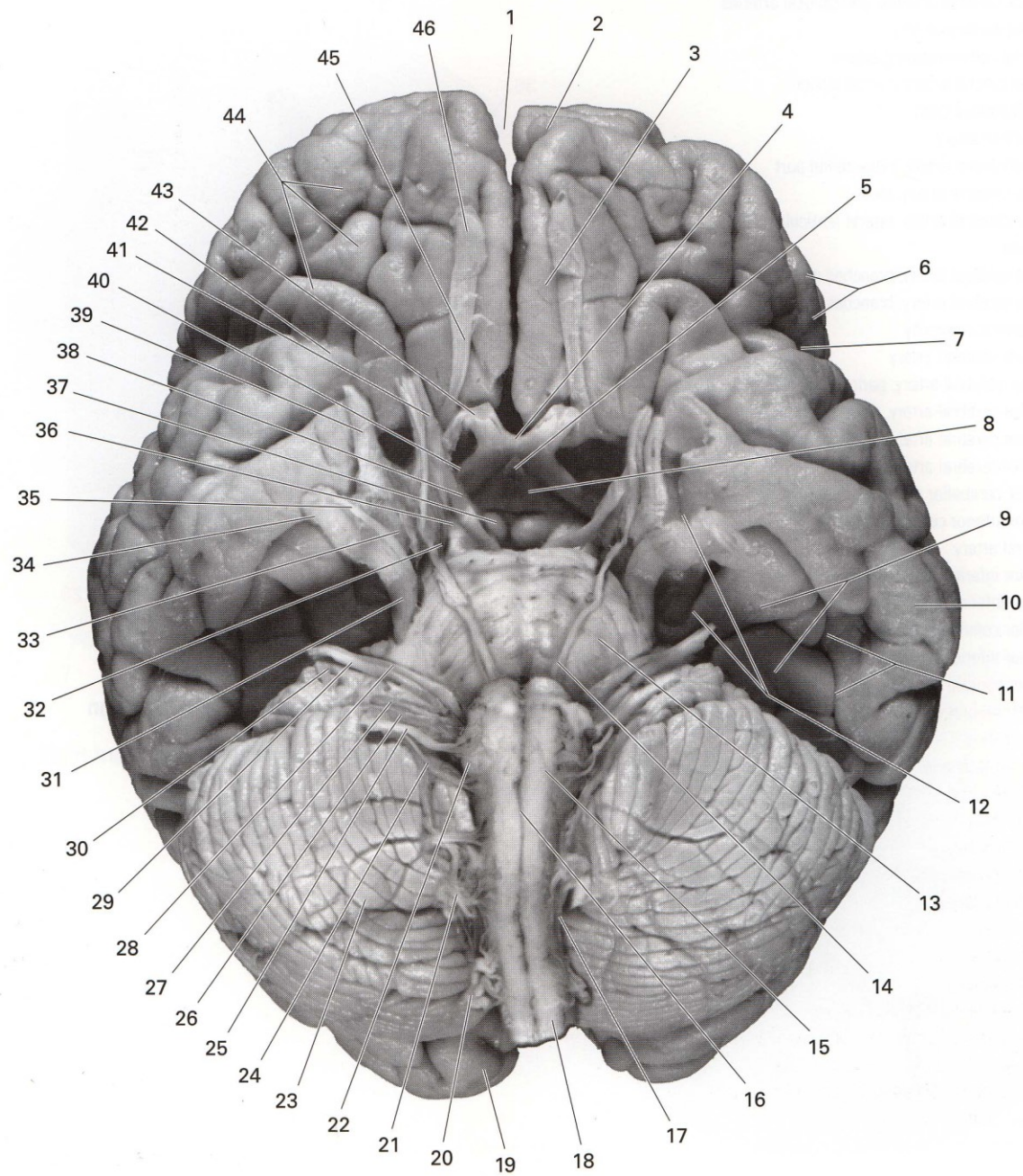
このように眠りは少なくとも3つの生体现象を同時に記録することで分類されます。複数の生体现象を同時に記録する記録法あるいは検査をポリグラフィーと言ひ、ポリグラフは測定装置、ポリグラムは記録されたデータを意味します。このようにして得た記録をもとに一晩の眠りの経過をまとめます。図は4歳女兒の一晩の眠りの経過を示します。この年齢になると基本的な睡眠構築は成人とほぼ同じです。

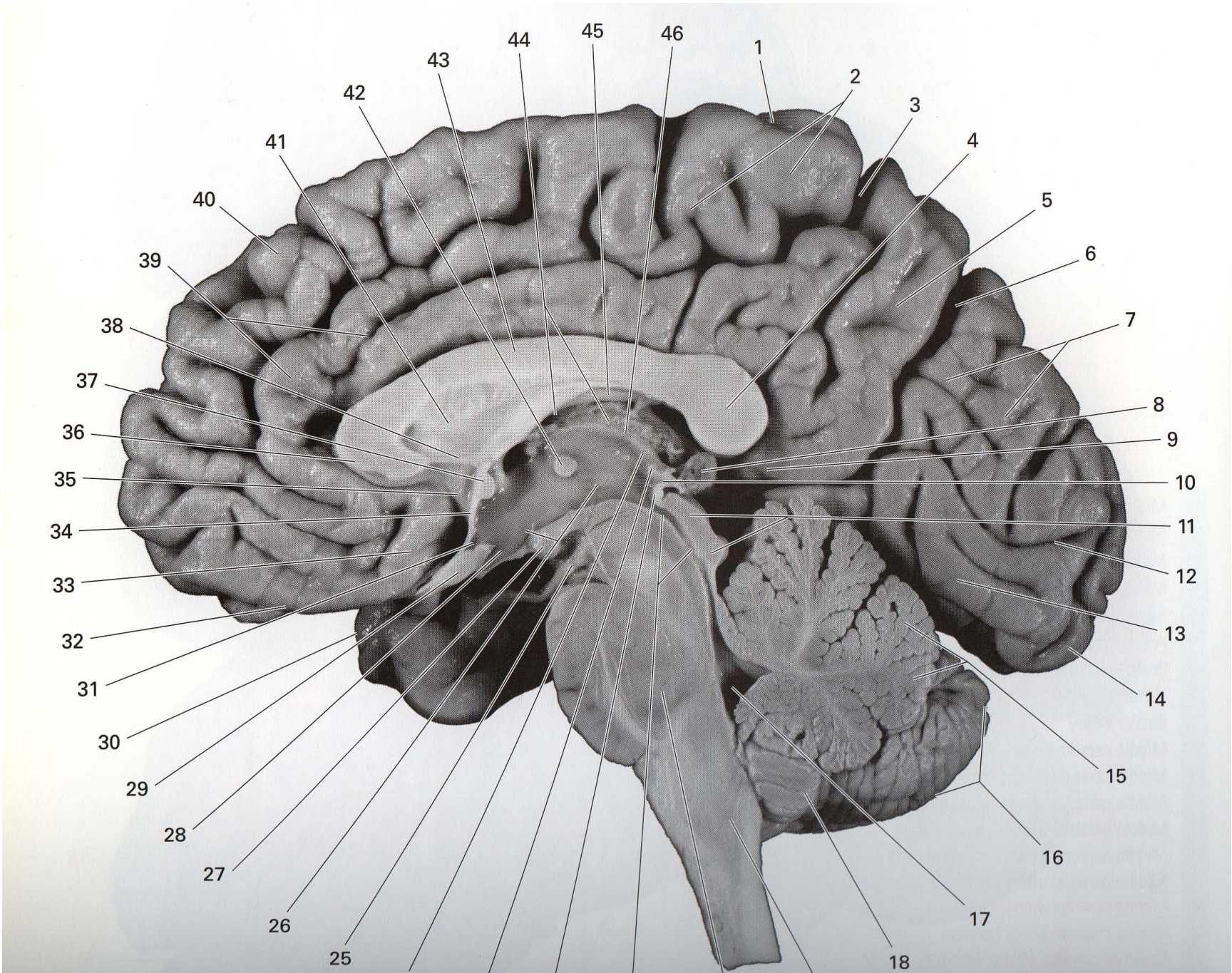
ヒトの状態 (State)

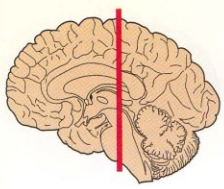
脳波、眼球運動、筋活動で定義

				脳波	眼球運動	筋活動
覚醒	活発			β 波	急速・穏徐	活発
	安静			α 波	急速・穏徐	活発
睡眠	レム睡眠		NR	低振幅	急速	消失
	ノンレム睡眠	睡眠段階 1	N1	α 波が50%以下	穏徐	活発
		睡眠段階 2	N2	紡錘波	なし	やや低下
		睡眠段階 3	N3	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

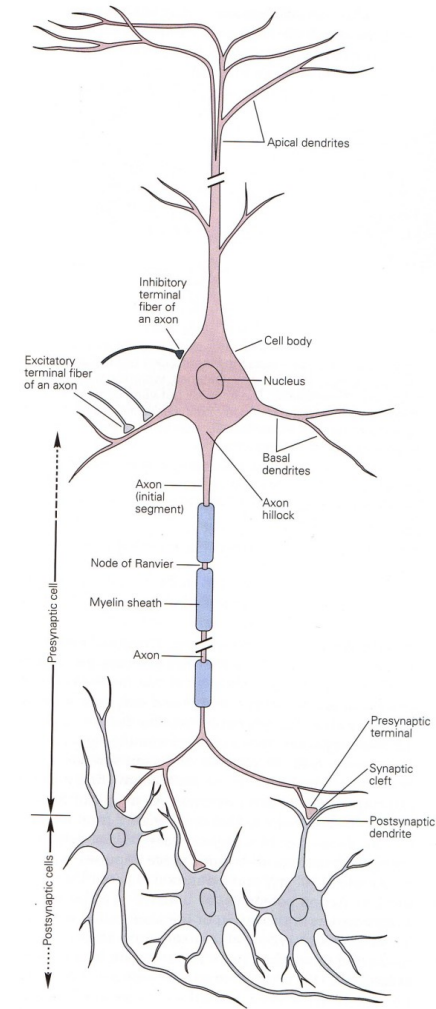
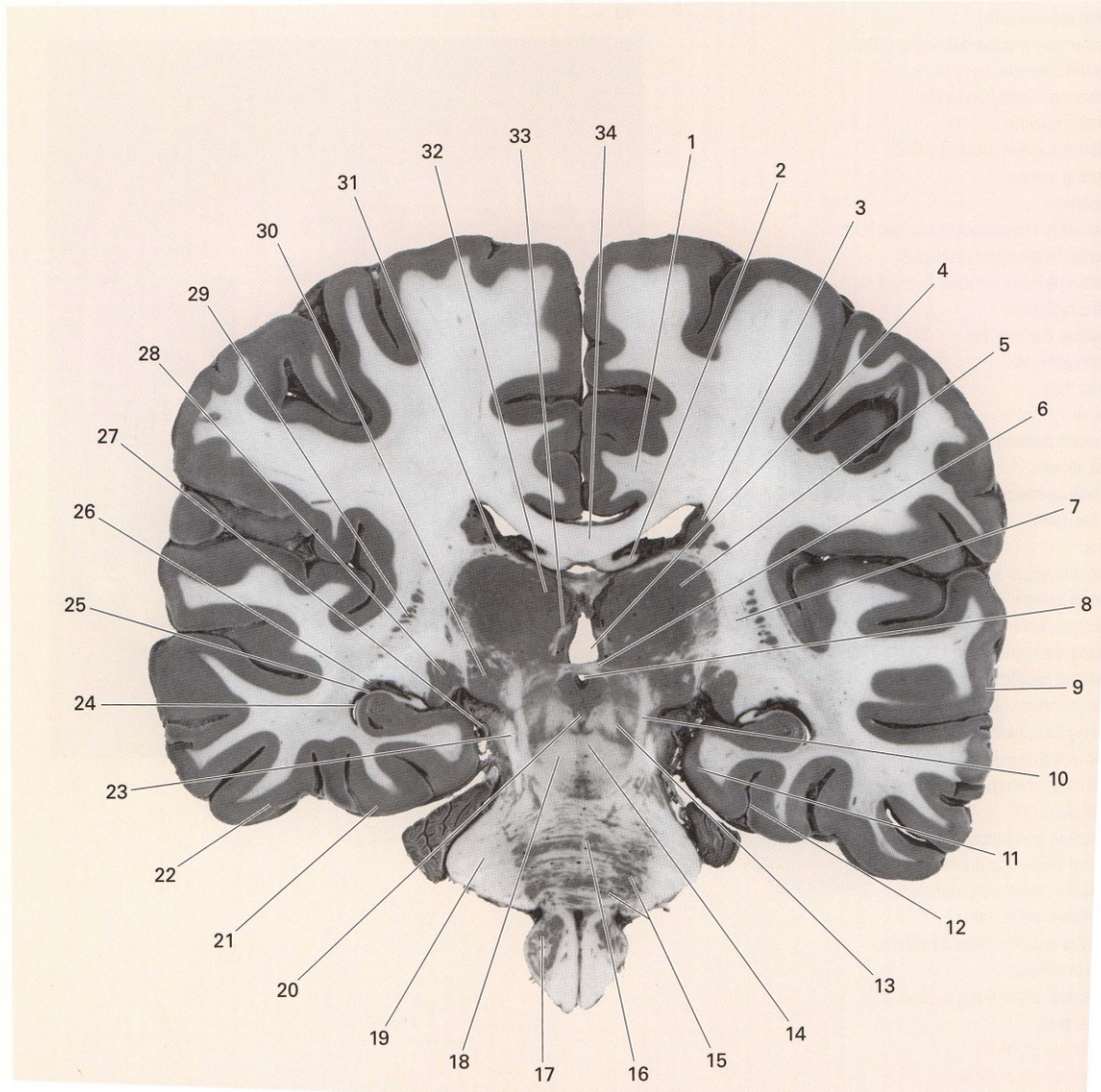




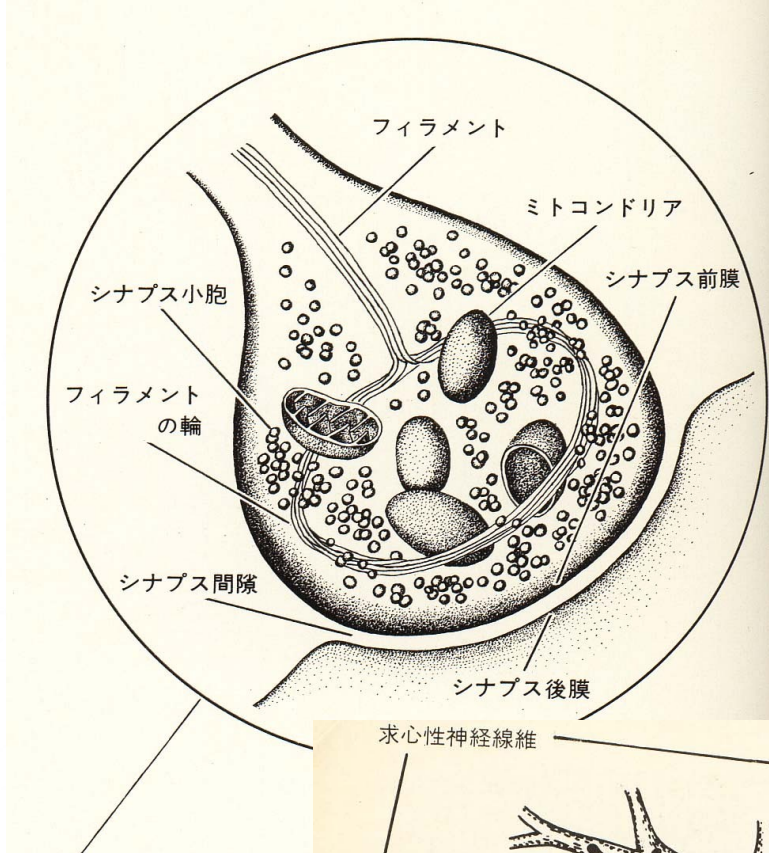
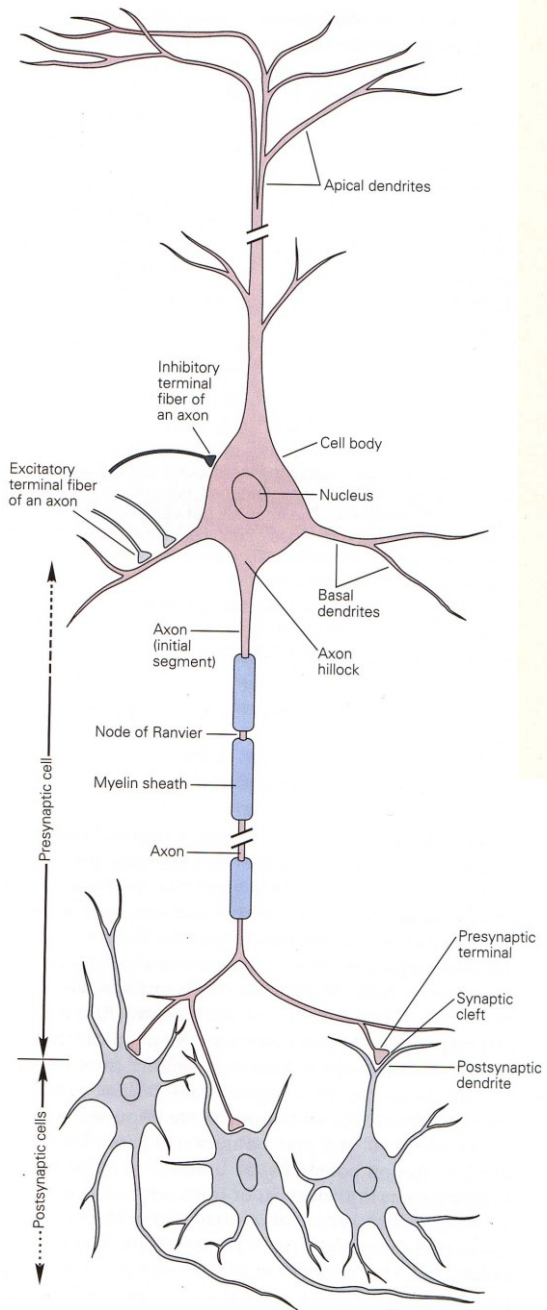




Coronal Section Through Posterior Commissure (1X) with Vessel Territories (0.7X)

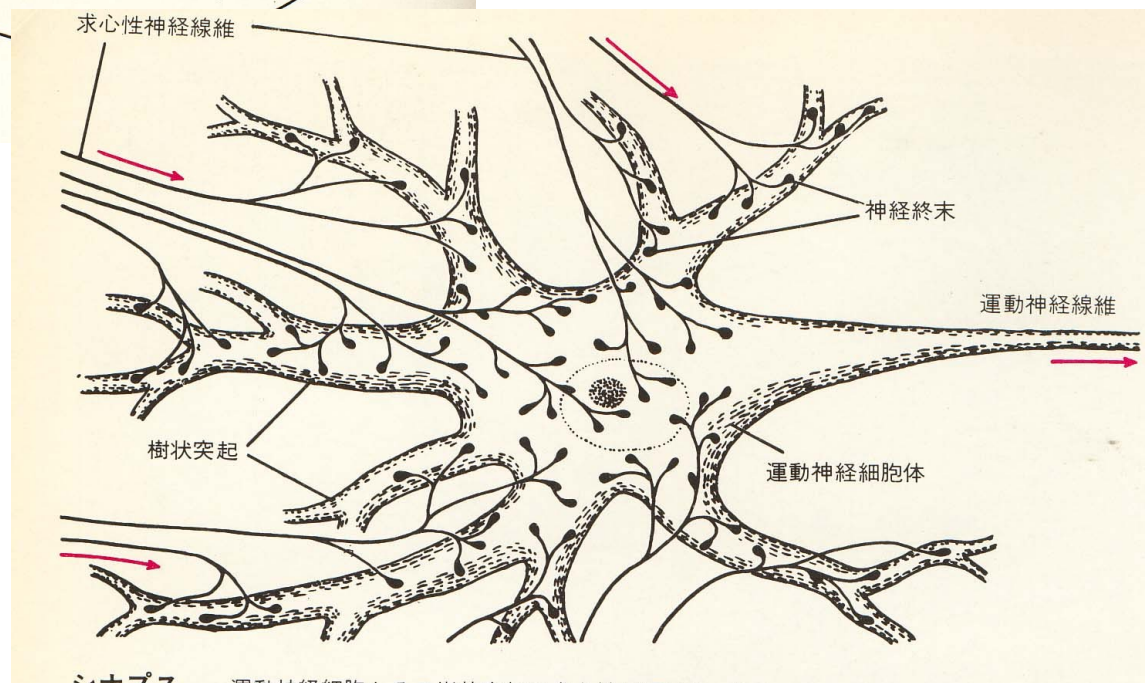


大脳の上層は灰白質(神経細胞)
大脳の深層は白質(神経線維)



神経細胞とシナプス

シナプスは神経細胞の情報伝達の間



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—軸策—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。

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

Take Home Message

- 眠りを眺めるポイントは脳波と目の動きと筋肉、そして眠るのは脳。

Local sleep in awake rats

28 APRIL 2011 | VOL 472 | NATURE | 443

28 APRIL 2011 | VOL 472 | NATURE | 427