

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	9月28日	オリエンテーション	眠り学入門の感想提出
2	10月5日	眠りの現状1	はじめに、1章
3	10月12日	眠りの現状2	2章
4	10月19日	眠りを眺める	3章
5	10月26日	眠るのは脳	4章、5章
6	11月2日	寝不足では・・・	6章
7	11月9日	眠りさえすればいつ寝てもいい？	7章、8章
8	11月16日	眠りと物質 → Karoshi	9章
9	11月30日	眠りと物質	10章
10	12月7日	様々な眠り	11章
11	12月14日	睡眠関連疾患	12章
12	12月21日	眠りの社会学	13章
13	1月11日	スリープヘルス・スリープリテラシー	14章、15章
14	1月18日	Pro/Con	16章、付録、おわりに
15	1月25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
- 最近感じた素敵なことは何。
- ではまず考える30秒。

- 8-1. 睡眠時間が短いとメタボリックシンドロームになる危険が高まる。○か×か？
- 8-2. 「朝〇時に起きよう」と思って寝るほうが、気持ちよく起きられる。○か×か？
- 8-3. 人間の脳は光の影響を受ける。○か×か？
- 8-4. 眠気をもたらす物質メラトニンは夜になると明るくても分泌される。○か×か？
- 8-5. 「腹時計」という言い方は単なる比喻だ。○か×か？
- 8-6. 昼寝について正しいのはどれか？
1. 最低45分はとるべき。
 2. 昼寝前にカフェインを摂取してはいけない。
 3. 寝る場合は布団に入って寝るべき。
 4. 1-3はすべて正しい。
 5. 1-3はすべて誤り。
- 8-7. 生活リズムを整える上で大切なことはどれか？
1. 朝の光
 2. 夜の闇
 3. 昼間の運動
 4. 1-3はすべて大切
 5. 1-3はすべて不適切
- 8-8. 抗うつ剤の多くはセロトニンの働きを高める

- 7-1. ヒトの覚醒度が一番高い時間帯は午前10-12時と考えられている。 ○
- 7-2. 幼児期にメラトニンが大量に出る ○
- 7-3. 睡眠表を記載することが、生活リズムを整えるのに役立つ ○
- 7-4. 夜型でも朝型でも、トータルの睡眠時間が足りていれば問題ない。 ○か×か? ×
- 7-5. 夜勉強をしていて眠くなったとき、机で少しだけ仮眠をするとよい。 ○か×か ×
- 7-6. 生体時計の周期について正しいのはどれか?
1. 大多数の方で周期は24時間よりも長い。
 2. 最低体温前の光で周期が短縮する。
 3. 最低体温後の光で周期が延長する。
 4. 1-3はすべて正しい。
 5. 1-3はすべて誤り
- 7-7. 寝不足だと人は太る。 ○か×か? ○
- 7-8. 自律神経の働きはどれか?
1. 暗いところで瞳孔が広がる。
 2. 走ると鼓動が高まる。
 3. 暑いと汗が出る。
 4. 1-3はすべて正しい。
 5. 1-3はすべて誤り。

高橋さんのことを受けて今後どうすべきか？

- つらさを受けての行動に移れなかったのが問題。
- 社会が労働基準に介入するシステム
- 仕事の負担を見直すべき
- 相談する場(カウンセリング)を会社ごとに
- 周囲の協力、専門的な窓口の整備
- 仕事に追い込まれた際に会社以外の中立的な第三者での立場での相談場
- 職場を辞めても働ける社会(転職)
- コネ等々での不平等があるのでは
- 過労死が当たり前になっている風潮をなくす
- 辞めやすい相談機関を提供
- 会社側から休みやすい環境を
- 同じ状況の友達同僚との相談の機会
- 入職前にメンタルへの配慮を指導すべき

富士通フォーラムを読んで;まつりさんの件を学んだあとで

- 世界は変わっているのに旧制度に固執している
- お金が大切、生産性との関連は？
- 高度経済成長期の考え方を当たり前と若者に押し付けている
- 若い世代への交代に備え若者も準備を
- 国として対応を
- **変わることへの抵抗(例年通り・・・)**
- ゆとりへの批判は当たらないのでは
- 挑戦と助言がうまくかみ合うように
- 守ることに目がいって目的を失っては本末転倒
- 自分たちの世代も変化に対する抵抗がある
- 日本だけの考え方だけでは対応できない
- 日本が人口増を前提としたシステム、ということに日本人は気づいていない
- 若者が発言できる場を自らが求めるべき

Take Home Message

- 命より大切な仕事はない。
- 生き残るのは変わることができたもの。

糸井さんの文章を読んでの感想

今日のテーマは「眠りと物質」

- GWで眠りに関係すると思う物質をあげてください。
- メラトニン、セロトニン、カフェイン、ムラミルペプチド、レプチン、ノルアドレナリン、コルチコステロイド、オレキシン、成長ホルモン、GRGSP、グレリン、オキシトシン、トリプトファン、ガラニン、ヒスタミン、DSIP、アミロイドベータ、ドーパミン

- 成長ホルモン
- オレキシン
- ヒスタミン
- 睡眠物質
- プロスタグランジンD2
- カフェイン
- メラトニン
- セロトニン

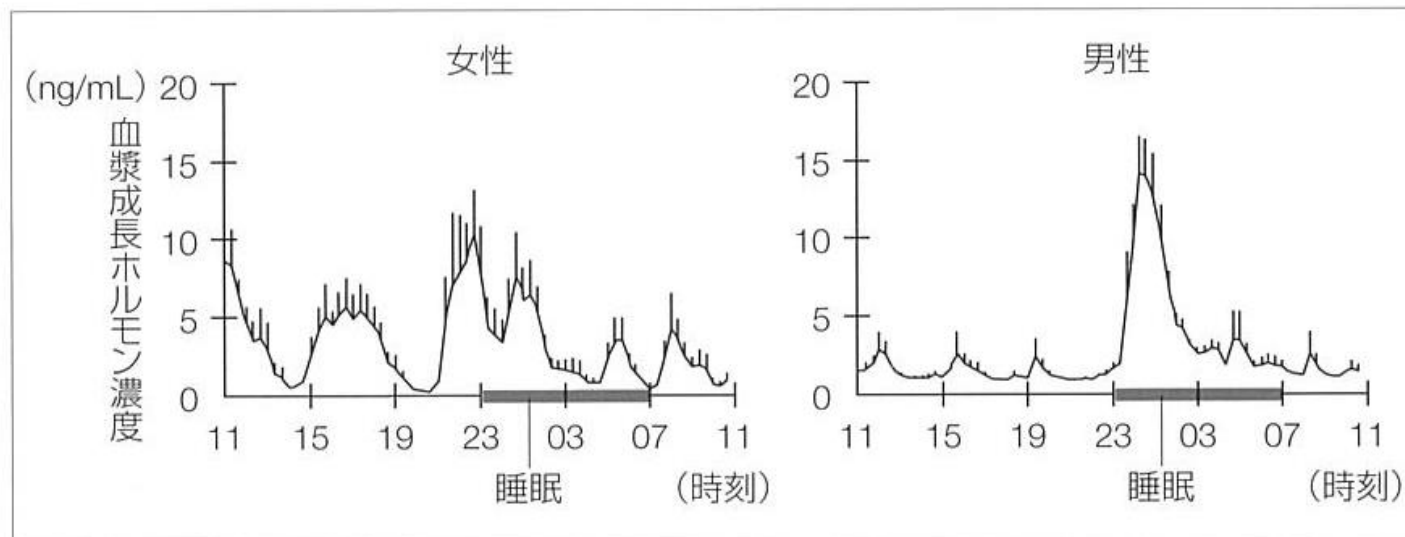
成長ホルモン

- 「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)



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、と話させていただくことで、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。

睡眠物質

- 睡眠欲求の高まった動物の体内に自然な眠りをもたらす物質, すなわち“睡眠物質”が蓄積し, その作用で睡眠がもたらされるという考えがある.
- 睡眠物質を探し当てる研究を考えてみて。

不眠動物の脳質中に証明し得たる 催眠性物質＝睡眠の真因

- 石森國臣. 日本医学雑誌. 1909;23:17-45

- 5匹の親犬から生まれた子犬10匹を準備し、それぞれ対照群5匹、断眠群5匹に分け同じ親から生まれた子犬がそれぞれ対になるようにした。(断眠とは、眠りを断つ、眠らせないでおく、という意味)
- 断眠群の子犬は24 - 113時間断眠され、対照群は通常の睡眠覚醒サイクルで過ごさせた。
- 2グループそれぞれの子犬の脳をクロロフォルム麻酔下で取り出し、4種類のカテゴリーで抽出物を得た。
- 熱に安定でアルコール可溶性のある抽出物が断眠群で増加していた。
- 次の実験として子犬2匹と成犬1匹に断眠群および対照群それぞれの抽出物を皮下注射しその効果を比較した。
- 断眠した子犬からの抽出物を投与された犬は20 ~ 60分で睡眠状態を示したが、対照の子犬の脳抽出物を同様に投与しても睡眠は観察されなかった。
- 睡眠物質の存在が証明されたが、化学構造など物質の正体を明らかにするには至っていない。

睡眠物質

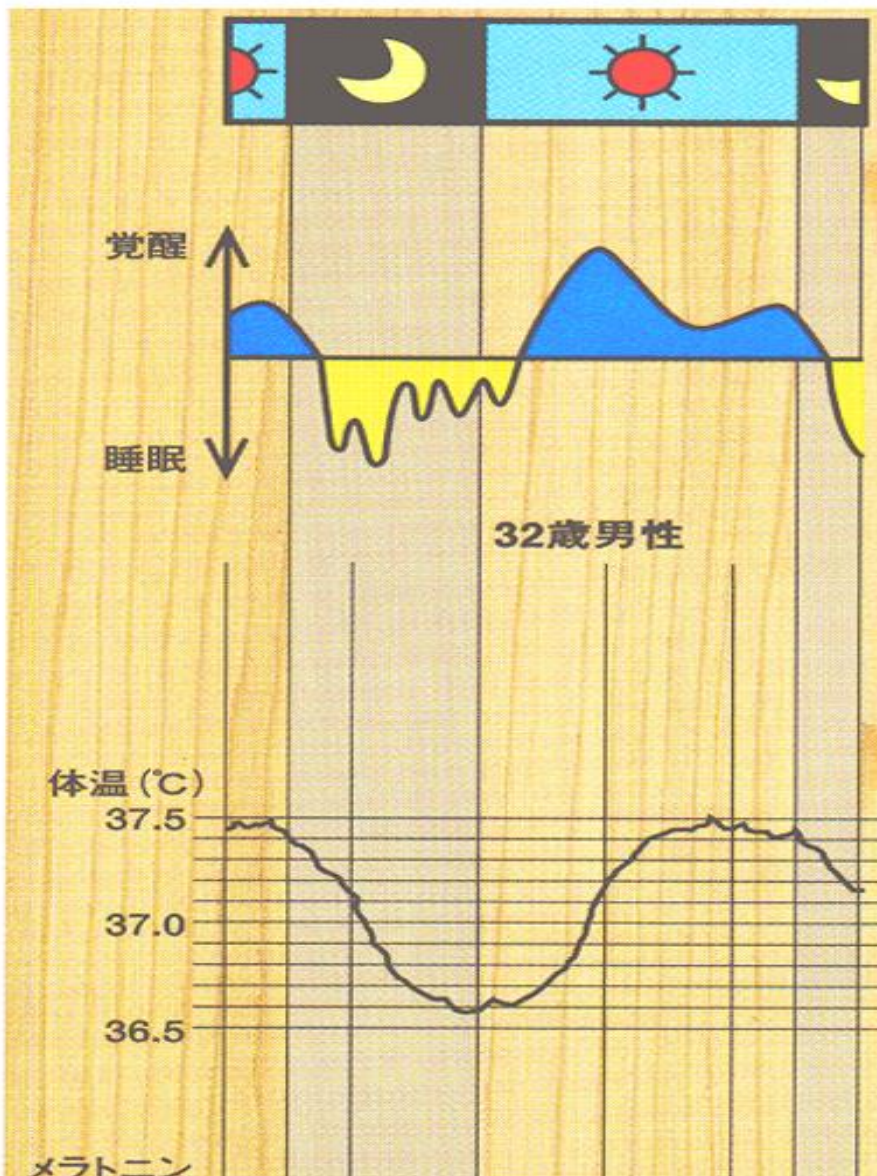
- 本格的な睡眠物質の同定は、Monnierらのグループが1977年に成功したdelta sleep-inducing peptide (DSIP)に始まる。DSIPは、ウサギの視床を低頻度刺激して徐波睡眠を誘発し、その徐波睡眠中のウサギの血中から分離された。

- 井上昌次郎らが断眠ラットから睡眠促進物質を抽出、有効成分としてウリジンと酸化型グルタチオンを同定。

ムラミルペプチドとサイトカイン

- 断眠ヤギの脳脊髄液から抽出され、後年ヒトの尿からも抽出されたムラミルペプチド (Krueger ら, 1982) は、徐波睡眠を誘発すると同時に発熱をきたす。その後の検討で、生体が細菌やウイルスに感染すると、それらが体内で分解されて生じた物質、すなわち細菌ではムラミルペプチドや内毒素、またウイルスでは二重鎖RNAが、インターロイキン 1β 、インターフェロン α 、腫瘍壊死因子 α などのサイトカインの産生を促進し、その結果発熱、食欲抑制に加え、徐波睡眠が増加しレム睡眠が減少することがわかった。サイトカインの多くは種々の免疫機能を有している。感染に際して眠くなるのはサイトカインを介しているとする、この睡眠欲求は免疫機能と密接に関連しているわけで、睡眠は生体防御反応の一部といえる。

熱が出ると眠くなる1



熱が出ると眠くなる2

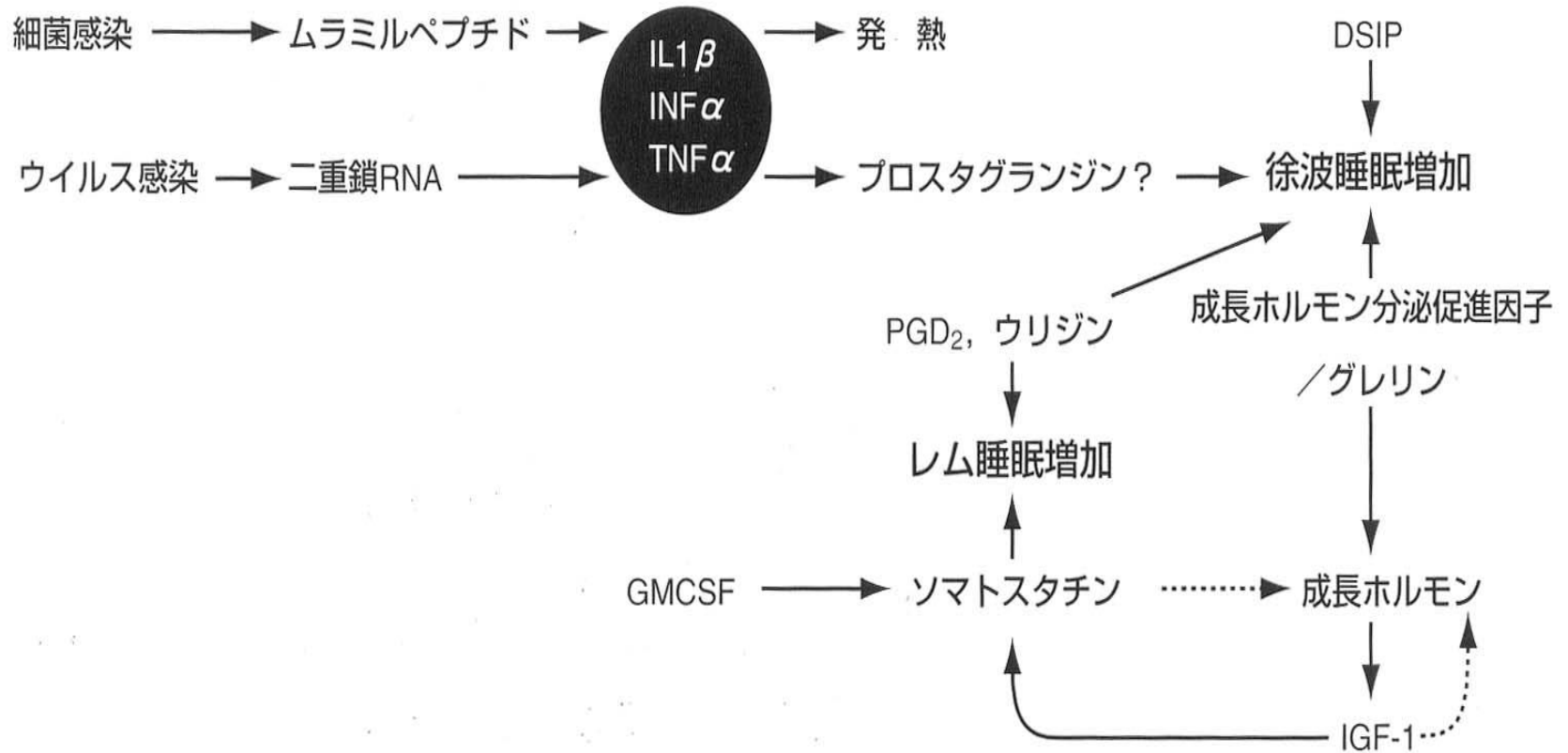


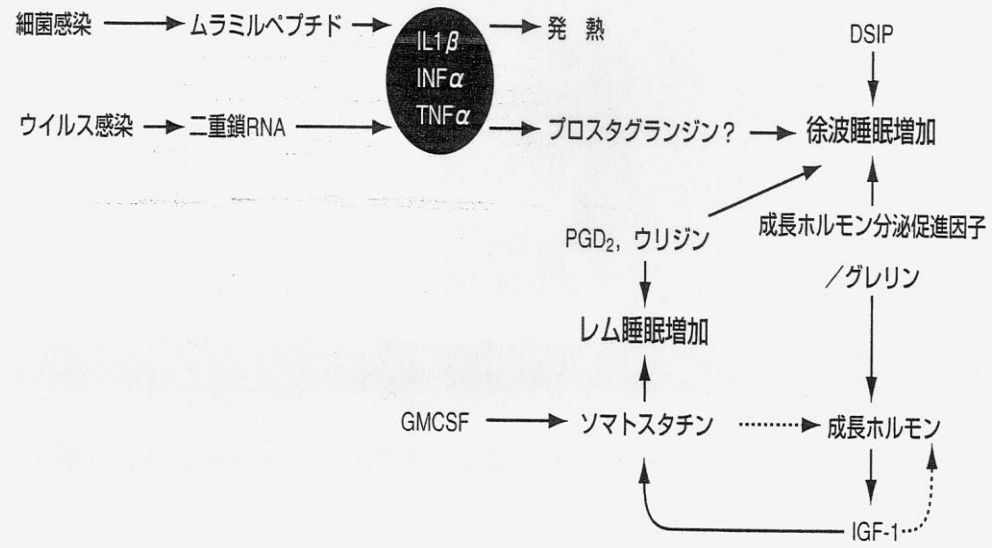
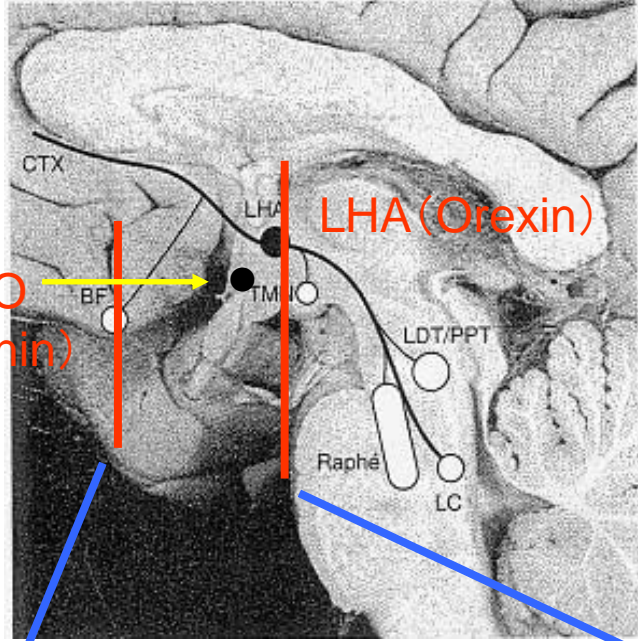
図 29 サイトカイン、ホルモンと睡眠とのネットワークの一端
破線は抑制

プロスタグランジンD₂

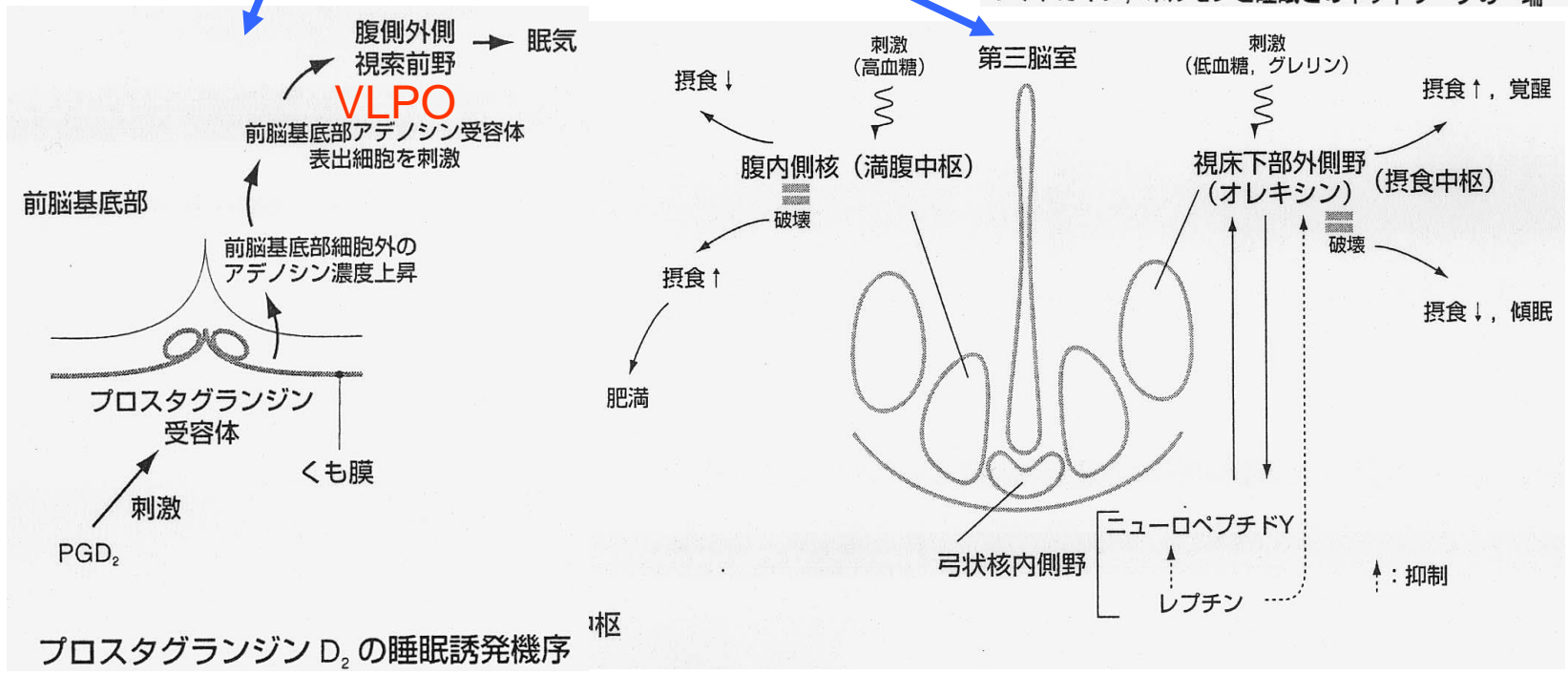
- プロスタグランジンD₂が眠りをもたらし働きについては、睡眠中枢との関係も分かってきています。

VLPO
(GABA, Galanin)

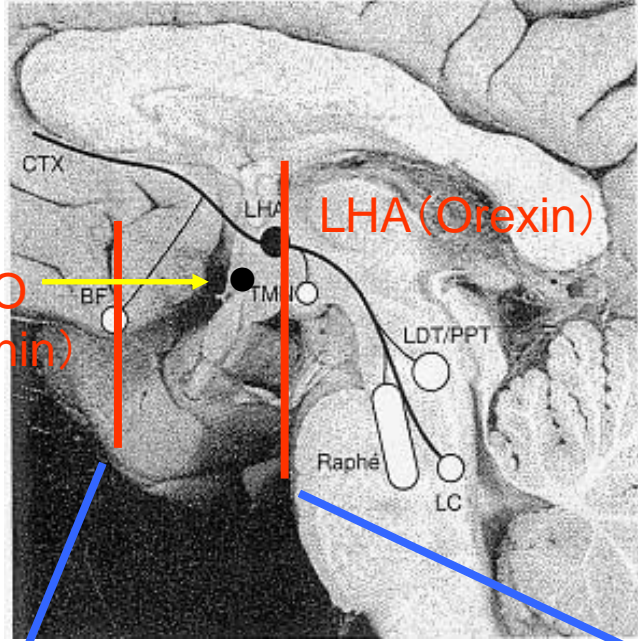
LHA (Orexin)



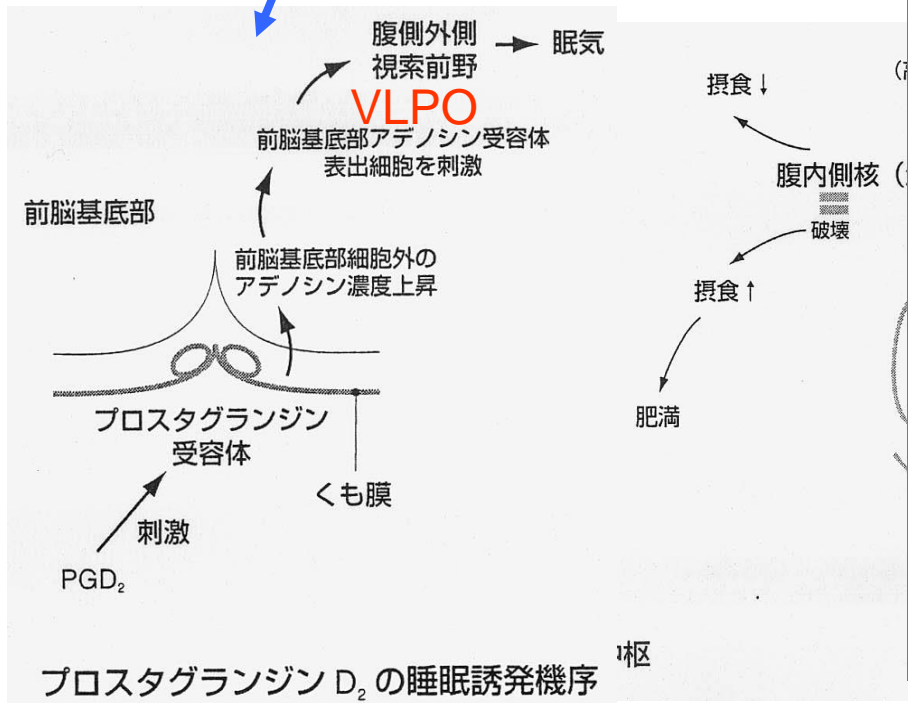
サイトカイン、ホルモンと睡眠とのネットワークの一端



VLPO
(GABA, Galanin)



プロスタグランジンD₂の受容体は前脳基底部という場所の脳を包んでいるクモ膜にあることがわかり、その受容体の刺激で局所のアデノシンという物質の濃度が上昇、前脳基底部近傍に広く分布するアデノシンA_{2A}受容体発現神経細胞を活性化します。そしてこの細胞の活性化が睡眠中枢と考えられている腹側外側視索前野の働きを高めて眠りがもたらされると考えられています。



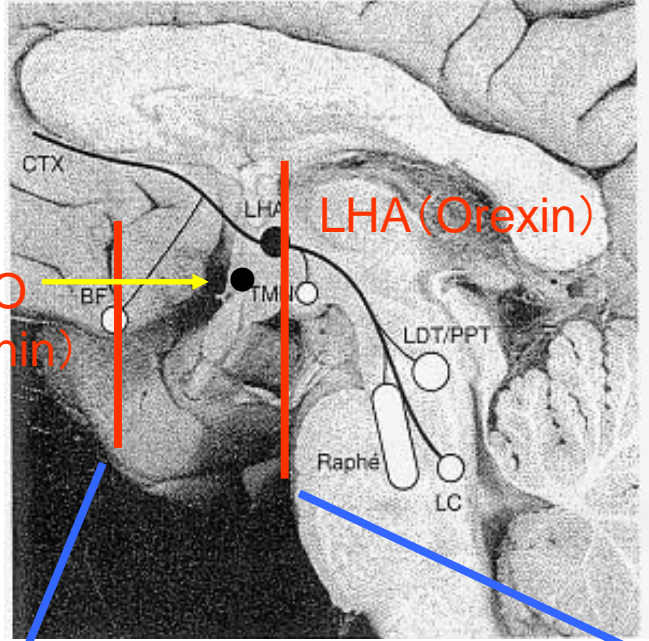
アフリカ睡眠病 (sleeping sickness)

- ツェツェバエが媒介する寄生性原虫トリパノソーマによって引き起こされる人獣共通感染症。
- アフリカのサハラ以南36ヶ国6千万人の居住する領域における風土病。新規患者数は減りつつあり2007年には1万人ほど。
- はじめは発熱・頭痛・関節痛といった症状が認められ、原虫が循環系に広がるにつれリンパ節が大きく腫れる。これを放置すると、感染者の生体防御機構をくぐりぬけ、貧血や内分泌系・心臓・腎臓の疾患を示す。
- 原虫はやがて血液脳関門を通過して神経疾患を引き起こす。神経痛について、錯乱や躁鬱のような単純な精神障害が現れる。その後睡眠周期が乱れて昼夜が逆転し、昼間の居眠りや夜間の不眠となる。そのうち常に朦朧とした状態になり、さらには昏睡して死に至る。
- 治療しなければ致命的であり、神経症状が出現すると、治療したとしても不可逆的な神経傷害を受けることがある。

- ツェツェバエによって媒介されるトリパノソーマ原虫の感染が原因のアフリカ睡眠病の患者さんでは、脳脊髄液中のプロスタグランジンD2濃度が上昇していることが知られている。

VLPO
(GABA, Galanin)

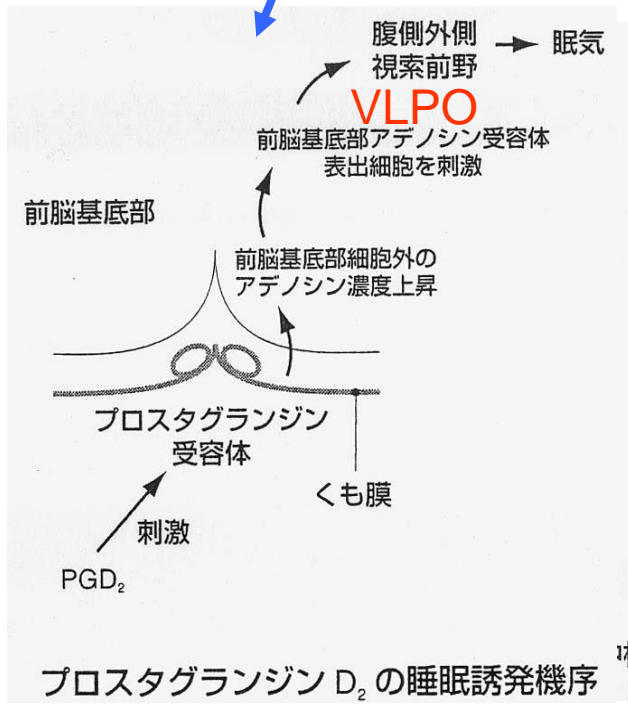
LHA (Orexin)



なおカフェインの覚醒効果について、グルタミン酸を介してヒスタミン含有神経細胞を刺激する事でもたらされる可能性も指摘されている(Johnら、2014)。カフェインがグルタミン酸含有細胞を刺激する部位は同定されてはいないが、ヒスタミン含有細胞に投射するグルタミン酸含有細胞は、局所のアストロサイトその他、ブローカの対角帯、外側視索前野、視床下部前外側部に存在(Yang Hatton, 1997)し、さらに乳頭結節核のヒスタミン含有細胞に分布しているオレキシン細胞の末端にはオレキシンとグルタミン酸が共存(Torrealba et al., 2003)し、両者はともにヒスタミン含有細胞を興奮させるという。

カフェインは眠気を覚ます

眠気覚ましの効果があることがよく知られている物質にカフェインがありますが、カフェインはアデノシンA_{2A}受容体を塞いでしまって、アデノシンA_{2A}受容体発現神経細胞の活性化→腹側外側視索前野の活性化、というルートが働かないようにしてしまうことで、眠くならなくするようです。



球

プロスタグランジンD₂の睡眠誘発機序

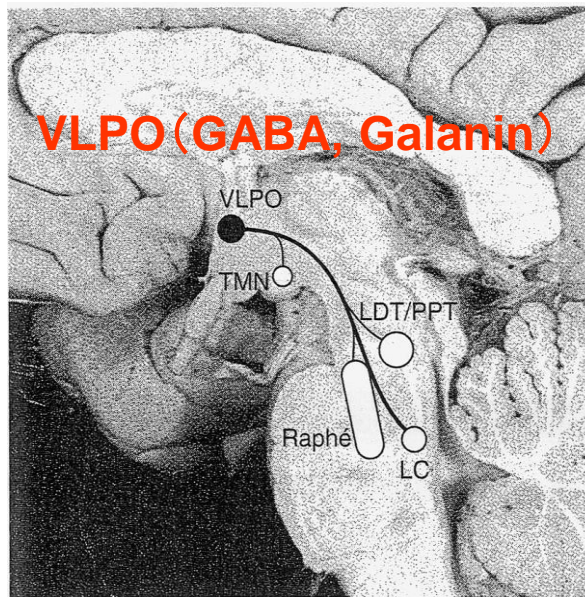


図 32 腹側外側視索前野 (ventrolateral preoptic area: VLPO) からの投射をヒト脳の正中矢状断面に示す

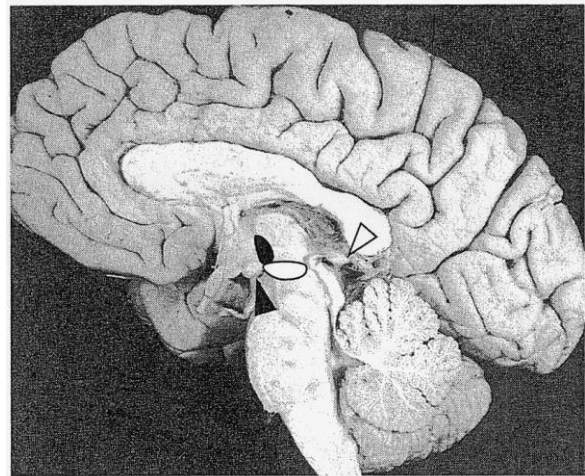
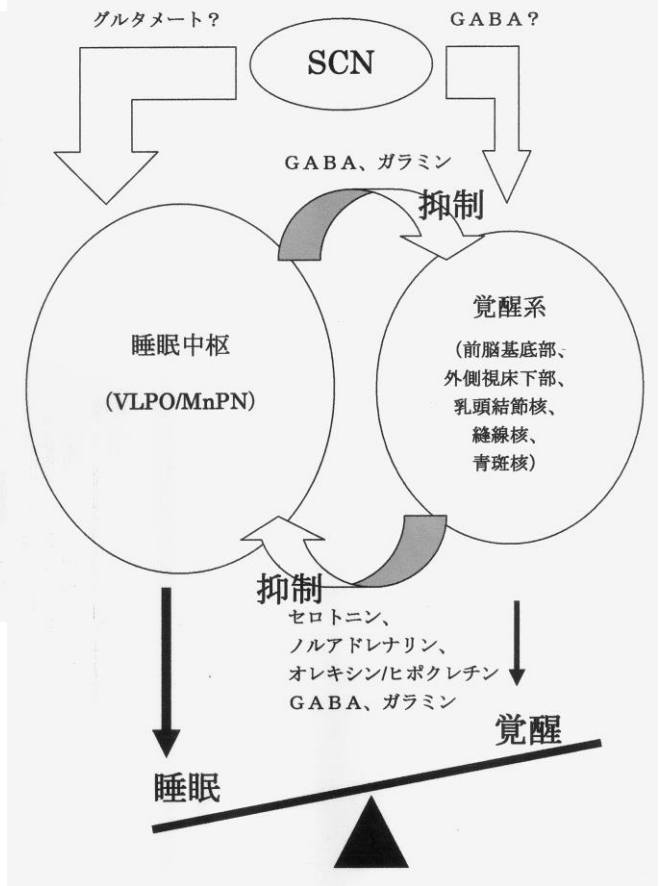
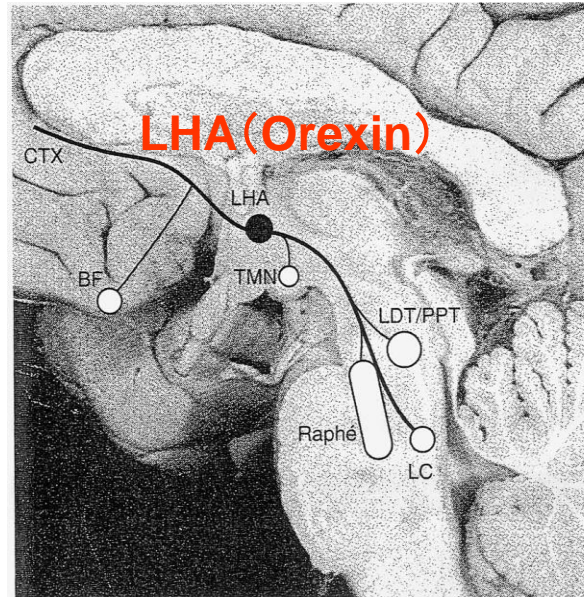


図 31 Economo の睡眠調節中枢を示すヒト脳の正中矢状断面
白抜き部分の病変が傾眠をもたらす。黒塗りの部分の病変が不眠をもたらす。白抜きの矢頭は松果体を、黒塗りの矢頭は乳頭結節を示す。

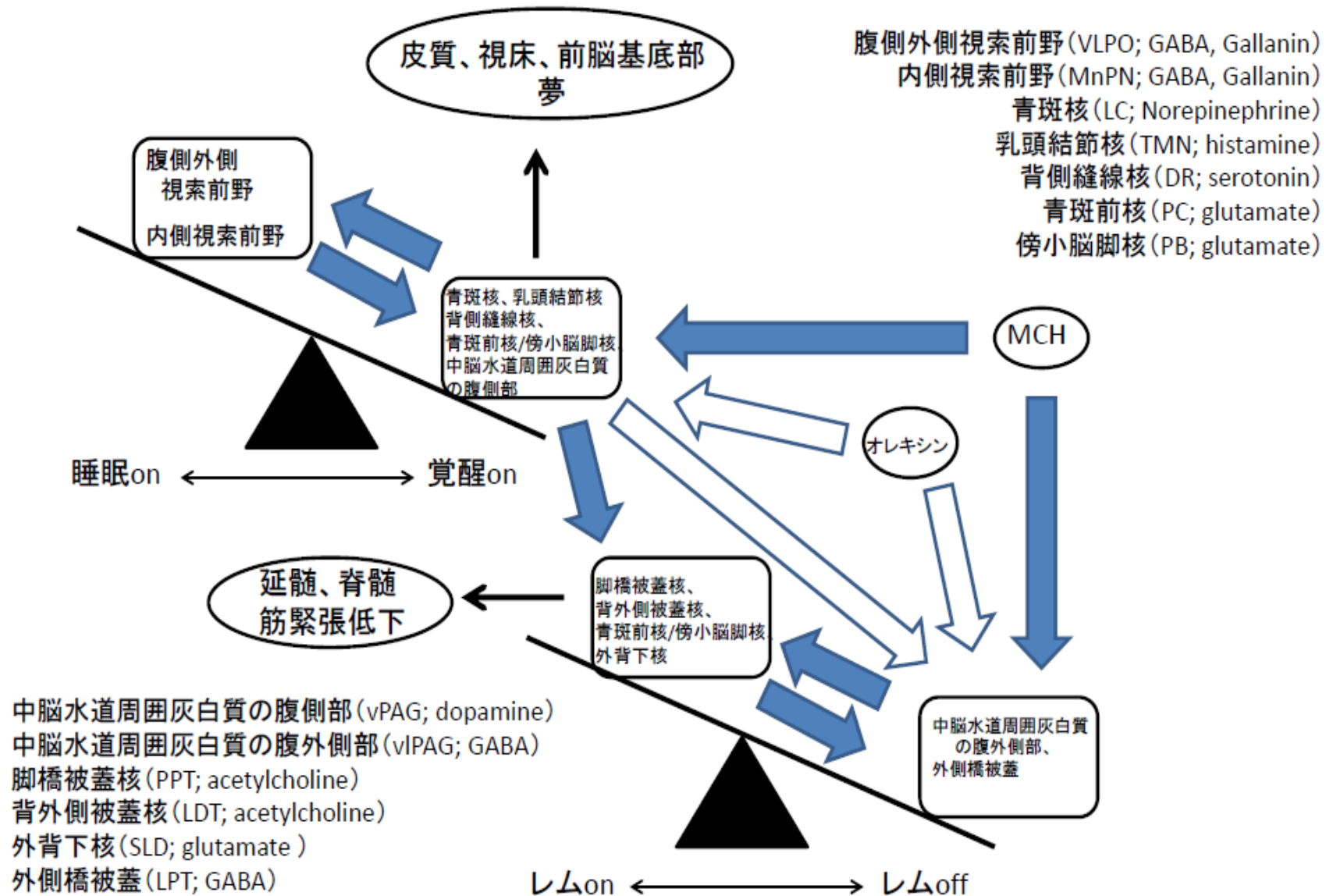


黒塗り病変で不眠 →
睡眠中枢 (視床下部前部)
VLPO (GABA, Galanin)

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

睡眠物質はたくさんある。

- 有機臭化化合物であるガンマブロムのレム睡眠増加 (Torii, 1973)、oleamideという内因性の脂質の睡眠誘導作用も報告されている (Cravatt ら1995)。さらに覚醒 (Xuら2004) と不安 ([Okamura](#) & Reinscheid 2007) をもたらず物質 (NPS; Neuropeptide S) も同定されている。
- ラベンダーやオレンジの香りには睡眠促進効果があり、逆にジャスミンの香りには興奮作用がある。またレタスの成分ではラックコピクリンやラクッシン, セロリの成分ではセリネンが睡眠誘発に有効な成分といわれている。



Cells of a common developmental origin regulate REM/non-REM sleep and wakefulness in mice.

Hayashi Y¹, Kashiwagi M², Yasuda K³, Ando R³, Kanuka M², Sakai K⁴, Itohara S⁵.

Author information

Abstract

Mammalian **sleep** comprises rapid eye movement (**REM**) **sleep** and non-REM (NREM) **sleep**. To functionally isolate from the complex mixture of neurons populating the brainstem those involved in **REM/NREM sleep** switching, we pharmacogenetically manipulated neurons of a specific embryonic cell lineage in mice. We identified excitatory glutamatergic neurons that inhibit **REM sleep** and promote NREM **sleep**. These neurons shared a **common developmental origin** with neurons promoting **wakefulness**, both derived from a pool of proneural hindbrain cells expressing Atoh1 at embryonic day 10.5. We also identified inhibitory GABAergic neurons that act downstream to inhibit **REM sleep**. Artificial reduction or prolongation of **REM sleep** in turn affected slow wave activity (SWA) during subsequent NREM **sleep**, implicating **REM sleep** in the regulation of NREM **sleep**.

眠っている間、哺乳類はレム睡眠およびノンレム睡眠を周期的に数回繰り返す。レム睡眠を誘発するものについてはいくらか知識が得られているが、レム睡眠を阻害するもの及びノンレム睡眠を誘発するものに関してはほとんどわかっていない。Yu Hayashiらは、橋被蓋にあるどのニューロンがスイッチとして機能しているのかを明らかにするため、マウス胚の脳発達を検討した。マウス胚では、発達10日目から12日目の間に特定の興奮性ニューロンがPTに移動することが知られている。この間に、これらのニューロンはAtoh1と呼ばれる転写因子を発現する。研究チームは、Atoh1を標的とするウイルスを利用して、これらのニューロンの中に、特別な受容体hM3Dqを運びこんだ。この特別な受容体は、ある薬物の存在下で活性化され、その薬物を投与するとこれらのニューロンを「オン」にできる。睡眠下及び覚醒下のマウスを用いた一連の実験で、Atoh1-内側細胞が睡眠段階の制御に重要な役割を果たしていることが明らかになった。これらグルタミンを神経伝達物質として有するニューロンの興奮によりレム睡眠が減少し、ノンレム睡眠が増加したのである。またレム睡眠を抑制するGABAを神経伝達物質として有するニューロンも同定した。またレム睡眠を延長、短縮させることでその後のノンレム睡眠中の徐波量が変化することも明らかにした。

寝ないと 太る

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

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

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

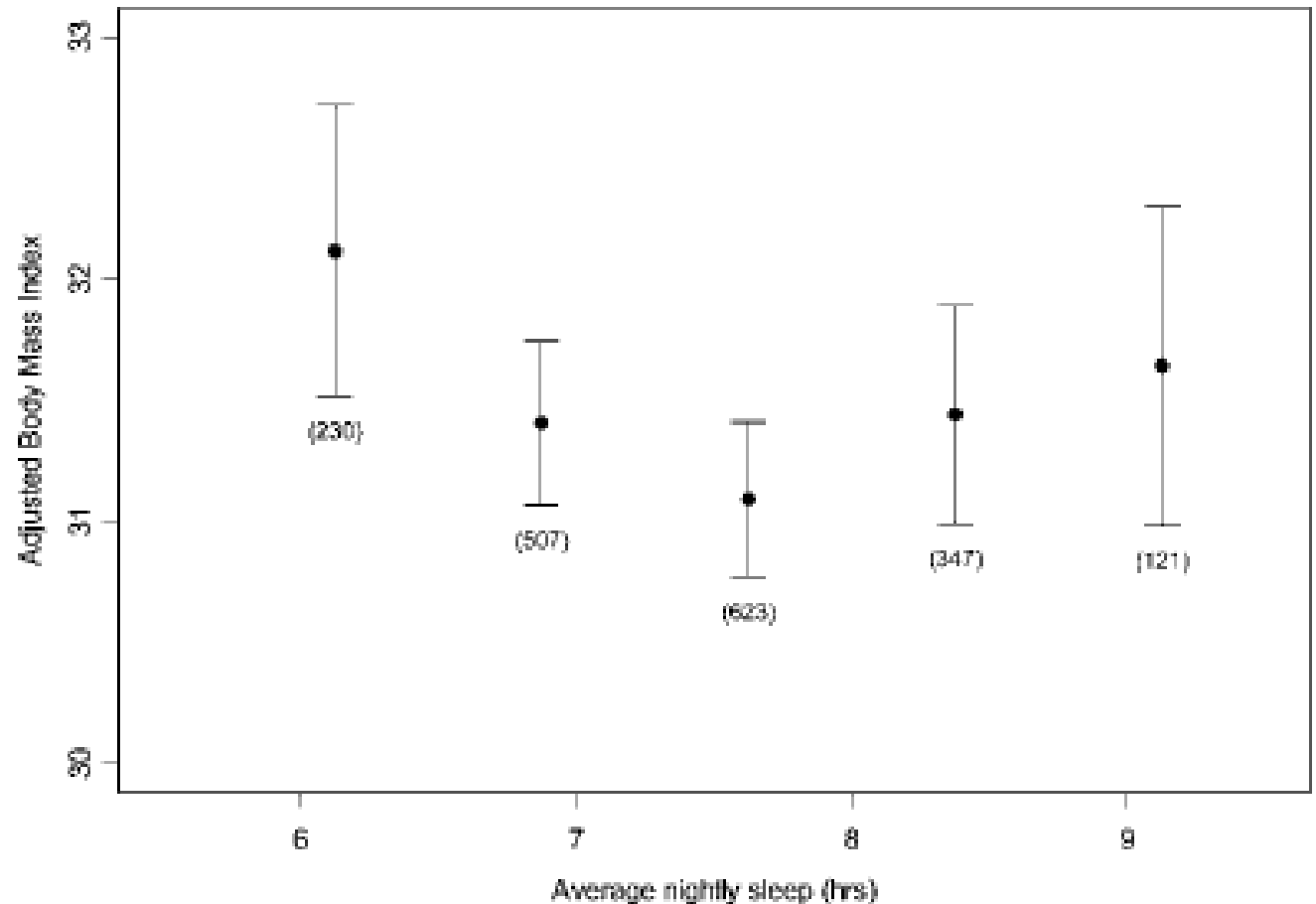


Figure 2. The Relationship between BMI and Average Nightly Sleep
Mean BMI and standard errors for 45-min intervals of average nightly sleep after adjustment for age and sex. Average nightly sleep values predicting lowest mean BMI are represented by the central group. Average nightly sleep values outside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

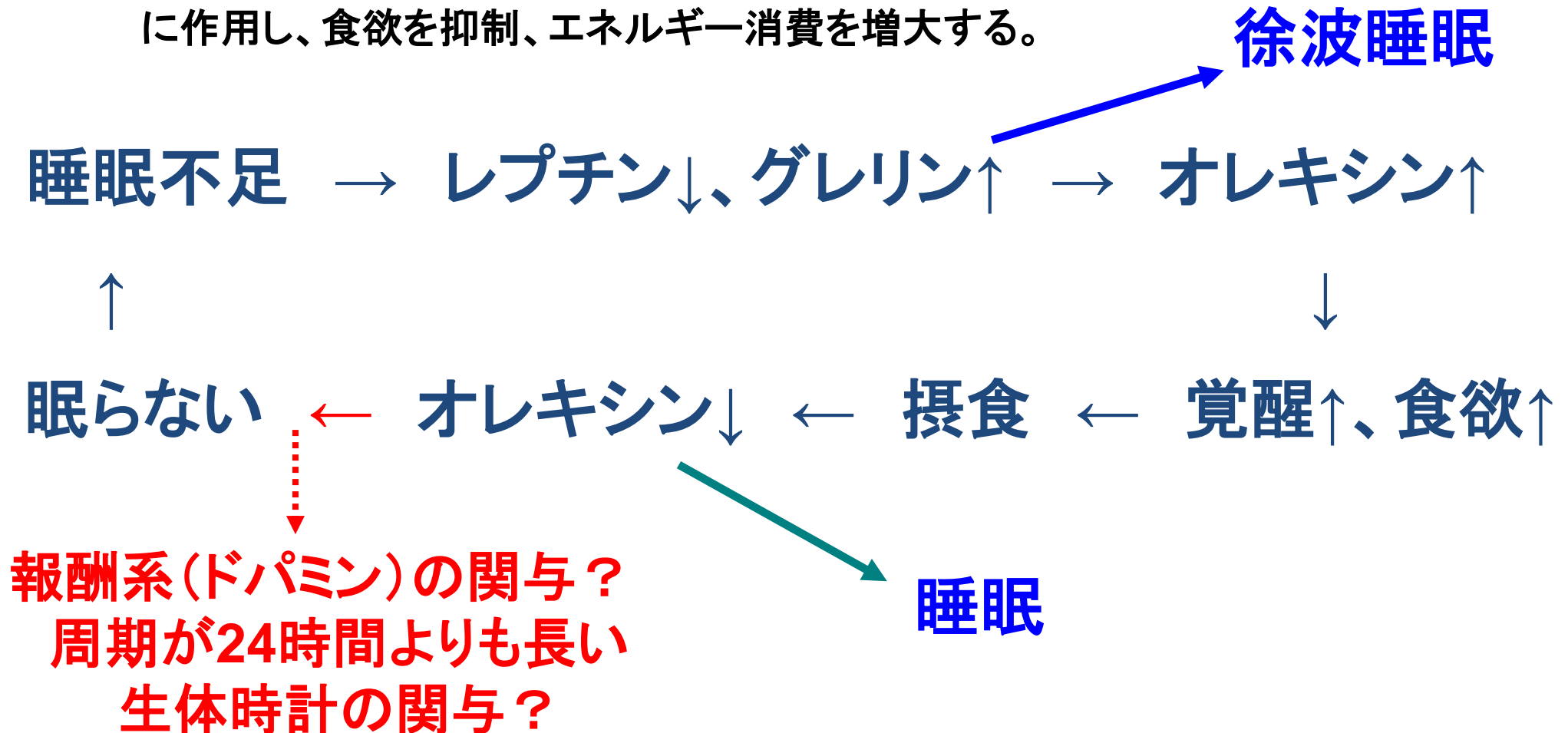
グレリン、レプチン、オレキシン

- 睡眠時間を制限すると、レプチンが減ってグレリンが増え、体重が増す (Taheri et al, 2004)。
- レプチンは食欲を落とすが、グレリンは食欲を高める。レプチンが減りグレリンが増えると、今度はオレキシンという覚醒を促し、食欲を増す作用のあるホルモンを分泌させる神経細胞が興奮する。眠りを減らすと、レプチンが減り、グレリンが増え、オレキシンが増え、「起きては食べる」といういわば「肥満の連鎖」からヒトは抜けだすことが難しくなるのかもしれない。

肥満の連鎖

青は安全弁、赤は危険な連鎖への第一歩？

- ・グレリンは強力な摂食促進作用を持つペプチド。
- ・レプチンは脂肪細胞より分泌され、中枢(視床下部)に作用し、食欲を抑制、エネルギー消費を増大する。



ナルコレプシー

- ナルコレプシーは①日中の耐え難い眠気、②強い情動（喜びや驚き）で誘発される脱力発作（カタプレキシー）、③入眠時幻覚、④入眠麻痺、を主徴とする。
- 覚醒作用、摂食促進作用を有するペプチドであるオレキシンの髄液中の濃度が特に情動脱力発作を伴う例で低下していることが多い（武村ら2007）。

抗ヒスタミン剤による眠気

- なお眠気をもたらす物質として、一昔前の風邪薬があります。風邪薬の成分の中の抗ヒスタミン剤に眠気をもたらす働きがあります。
- 覚醒中枢を担っている乳頭結節核の神経細胞はヒスタミンを神経伝達物質として持っていますが、これはヒスタミンには覚醒作用がある、ということです。
- ですからヒスタミンの働きを抑える抗ヒスタミン剤には、覚醒を抑える作用、すなわち眠気をもたらす働きがあるというわけです。

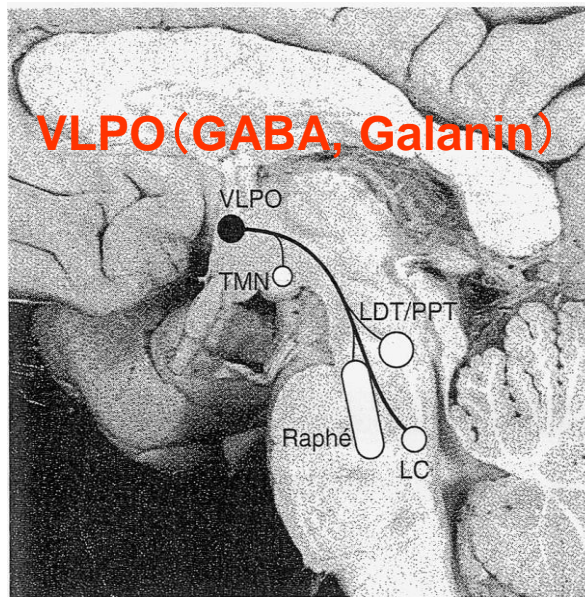


図 32 腹側外側視索前野 (ventrolateral preoptic area: VLPO) からの投射をヒト脳の正中矢状断面に示す

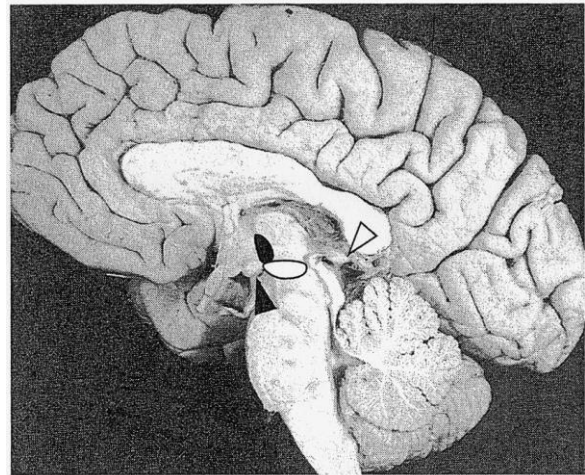
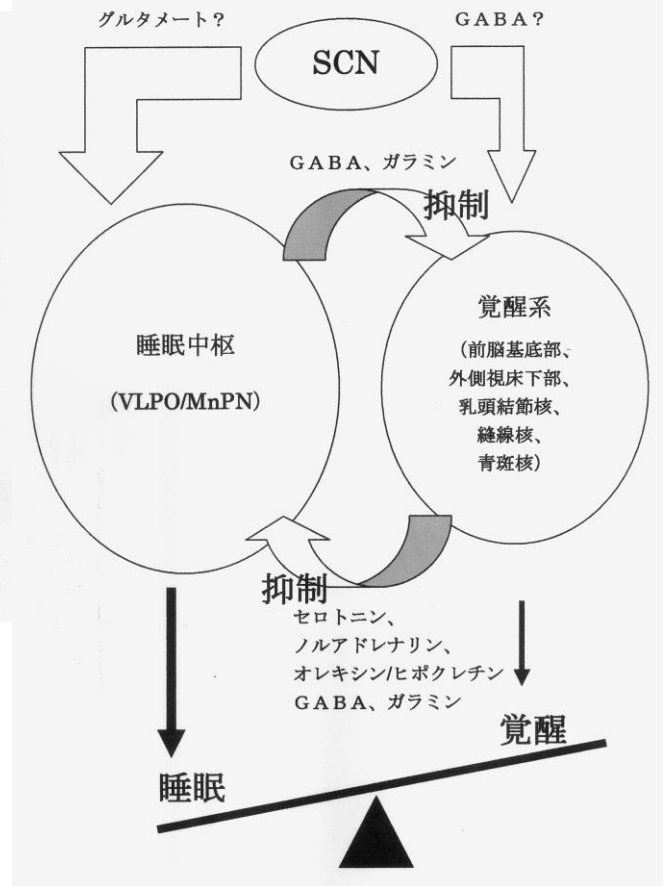
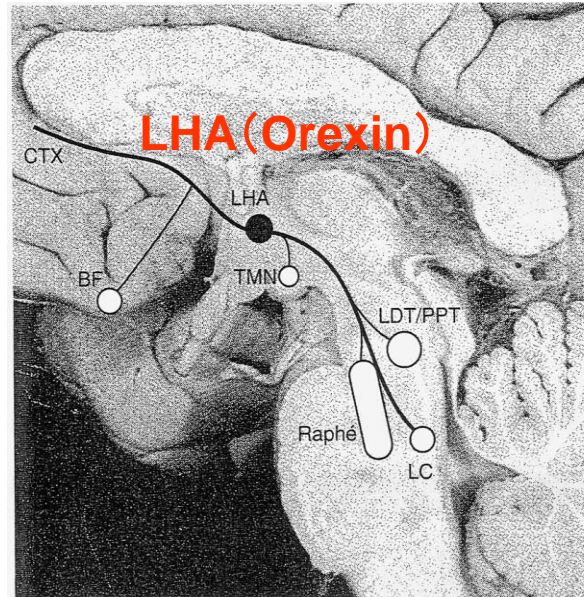


図 31 Economo の睡眠調節中枢を示すヒト脳の正中矢状断面
白抜き部分の病変が傾眠をもたらす。黒塗りの部分の病変が不眠をもたらす。白抜きの矢頭は松果体を、黒塗りの矢頭は乳頭結節を示す。



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)

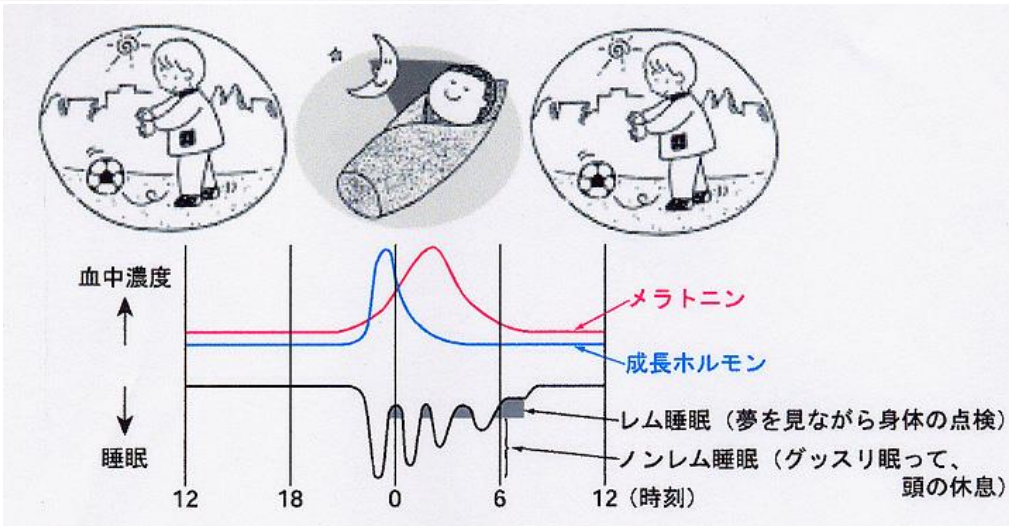
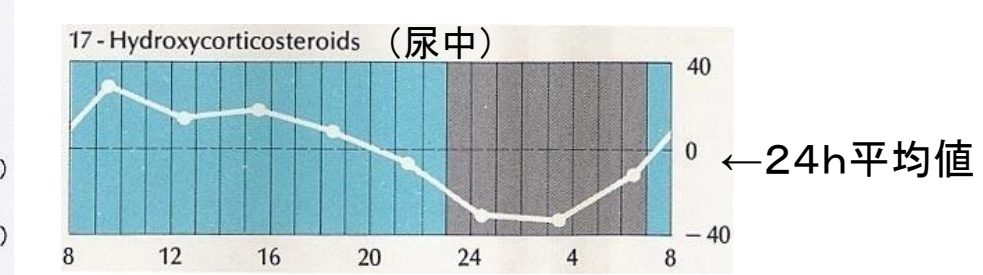
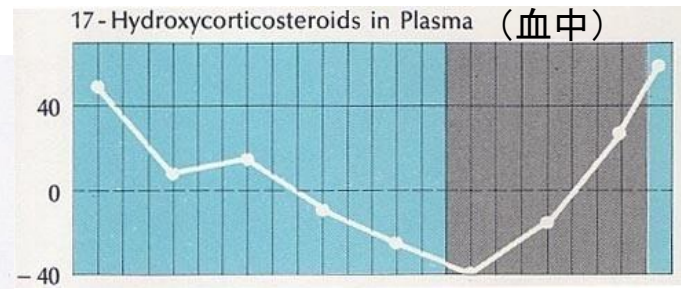
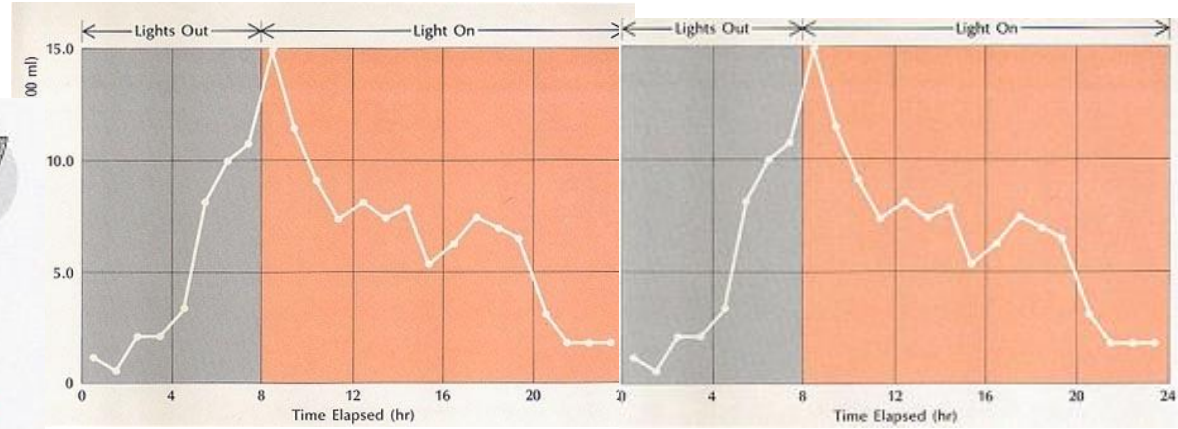
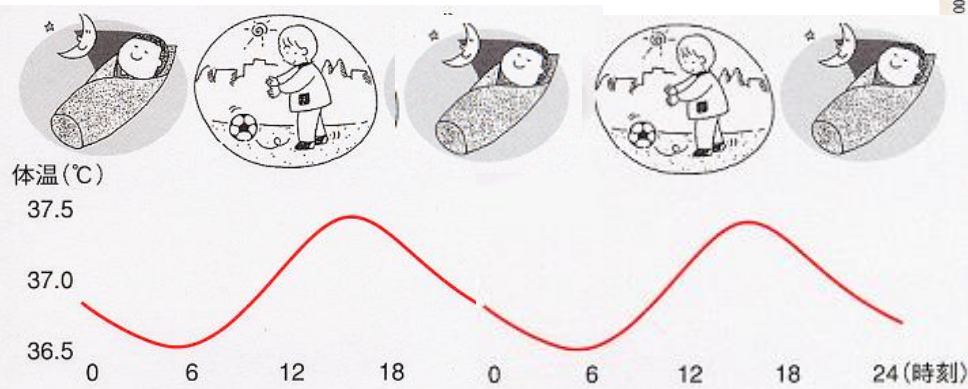
抗ヒスタミン剤による眠気

- ではなぜ抗ヒスタミン剤が風邪薬に用いられるのでしょうか。これはヒスタミンが刺激してその効果を表す受容体の中のH1受容体という受容体が刺激されると、血管が拡張し、アレルギーの際に認めるくしゃみや鼻水が現れるからで、このようなヒスタミンの働きを抑える抗ヒスタミン剤は、くしゃみや鼻水を抑えるのです。なお古くから用いられている抗ヒスタミン剤(第一世代の抗ヒスタミン剤)は容易に脳内に入り、乳頭結節核のH1受容体の働きを抑え、眠気をもたらしたのですが、最近開発されている第2世代の抗ヒスタミン剤は比較的脳に入りにくく、眠気という副作用も出現しにくいとされています。

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

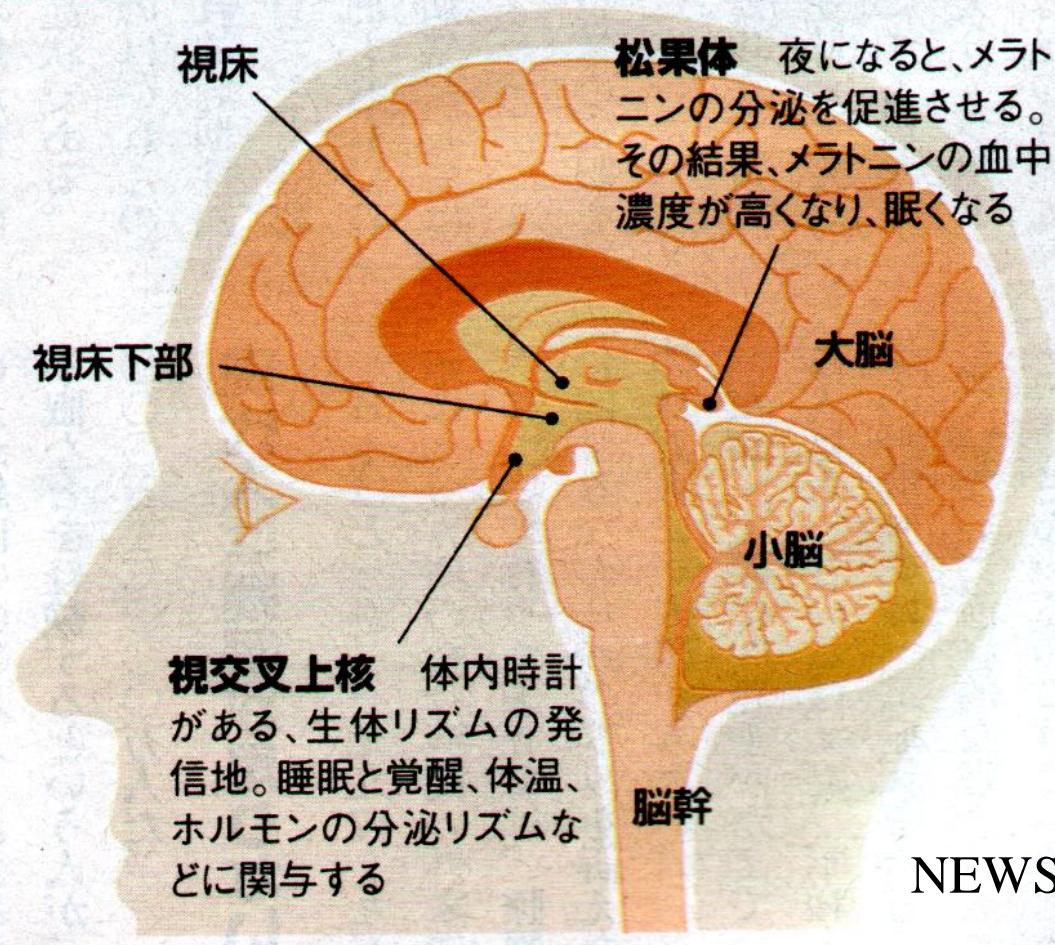


朝高く、夕方には低くなるホルモン

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。



メラトニンの働き

抗酸化作用(老化防止、抗ガン作用)

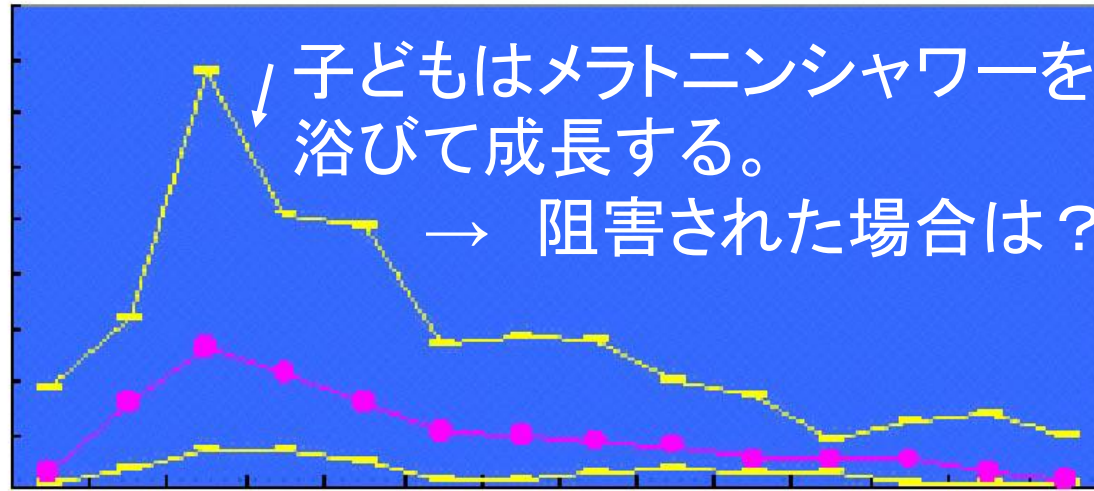
リズム調整作用(鎮静・催眠)

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 1988

<math><0.5</math> 0.5-1 1-3 3-5 5-7 7-9 9-11 11-13 13-15 15-20 20-35 35-50 50-70 70-90

年齢(歳)

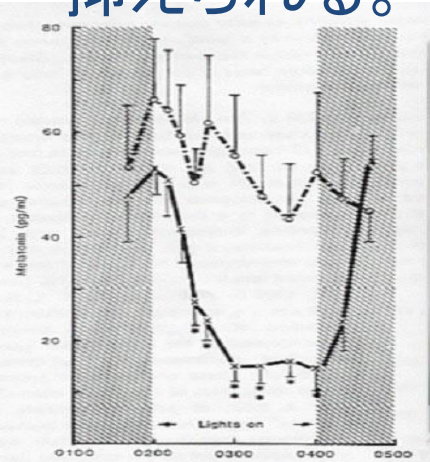
Late nocturnal sleep onset impairs a melatonin shower in young children 夜ふかしでメラトニン分泌低下

Jun Kohyama

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

Key words:

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



男子17歳の平均身長の推移

昭和23年度	160.6cm
同 57年度	170.1cm
平成 元年度	170.5cm
同 6年度	170.9cm
同 15年度	170.7cm

※文部科学省の学校保健統計調査報告書より

平均初潮年齢の推移

昭和36年 (第1回調査)	13歳2.6カ月
同 52年 (第5回調査)	12歳6.0カ月
同 57年 (第6回調査)	12歳6.5カ月
平成 4年 (第8回調査)	12歳3.7カ月
同 9年 (第9回調査)	12歳2.0カ月

※大阪大学の日野林教授らの調査結果より



初潮調査 わが国の子供の性成熟について実態を探るため、大阪

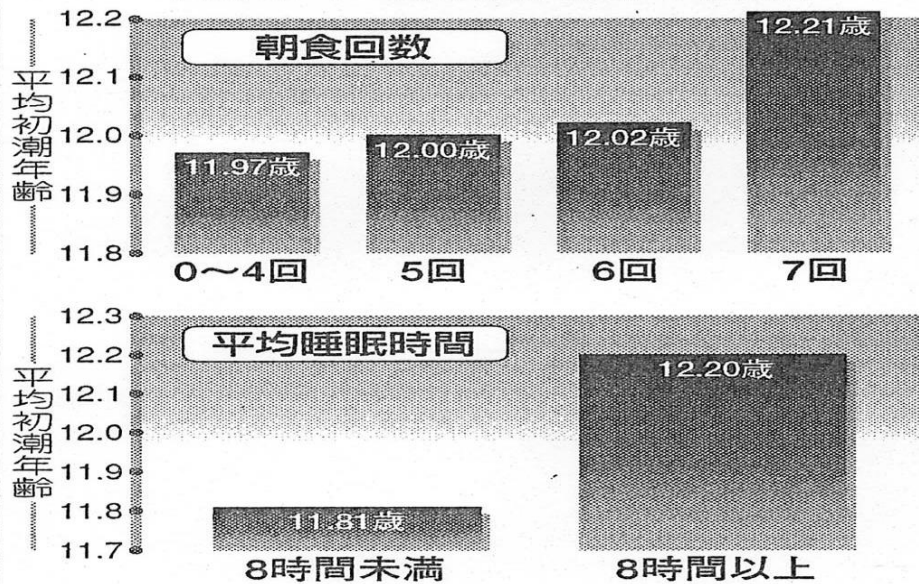
大学の故前田嘉明教授と故澤田昭教授が昭和36年に始めた。この調査を引き継いでいる日野林教授は「男子の精通はいったんあるから」との答えも多く、所見のはっきりしている初潮に絞ったようだと話す。3年あるいは5年間で、全国の小学校4年生から中学校3年生まで女子児童・生徒を対象にアンケート形式で実施。計10回調査し、約297万人のデータを蓄積している。

日野林教授が平成14年2月、約6万4000人を対象に実施した調査によると、1週間の朝食回数がゼロから4回の子供の平均初潮年齢は11.97歳、一方、毎

グラフ説明

日食べる子供は12.21歳で、朝食を抜く子供の方が早い。睡眠時間は1日平均8時間未満の子供が11.81歳、同8時間以上の子供は12.20歳で、睡眠時間の短い子供の方が早い。

平均初潮年齢と1週間の朝食回数・1日の平均睡眠時間の関係



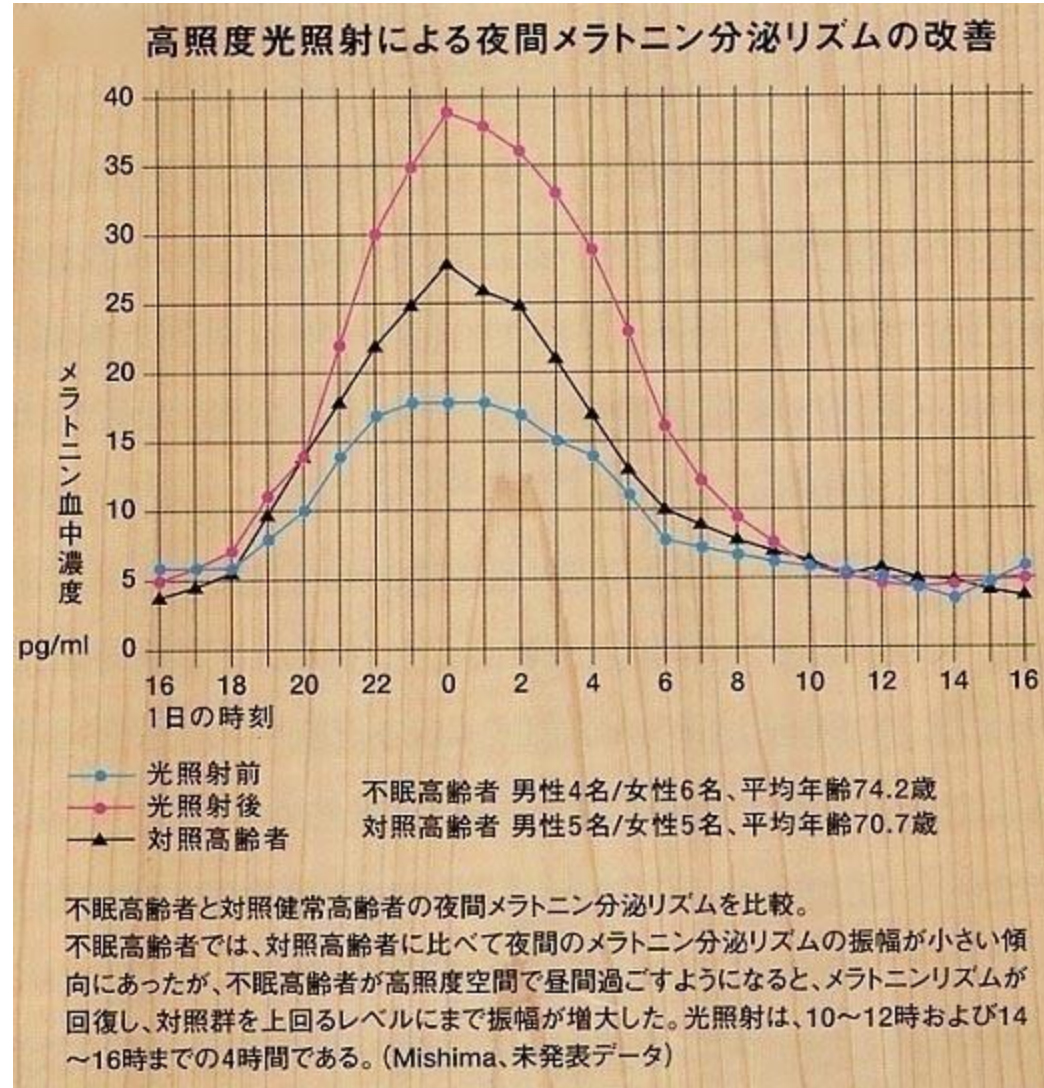
- ・初潮年齢が早い地域ほど肥満率が高いこと及び短睡眠時間と朝食欠食が初潮の早期発来と関係していることが報告されている(日野林ら、2013)。

- ・さらに藤井ら(2010)は韓国釜山と日本の北陸地方における女子の初経年齢を検討、韓国人女子では初経早経者が多く、北陸地区では初経遅延者が多いことを報告、これを韓国社会の受験激化によるサーカディアンリズム異常がもたらしたメラトニンの分泌異常の結果と推測している。

- ・興味あることに北陸3県は全国学力テストの結果(<http://todo-ran.com/t/kiji/12090>)では2~4位を占めているが、1位の秋田県の教育基盤は3度の食事・外遊び・規則正しい生活習慣となっている。

- ・性的早熟が心身のアンバランスをきたし種々の社会的問題を醸成する可能性も危惧される。

メラトニン分泌は昼間の 受光量が増すと増える。



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。

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)

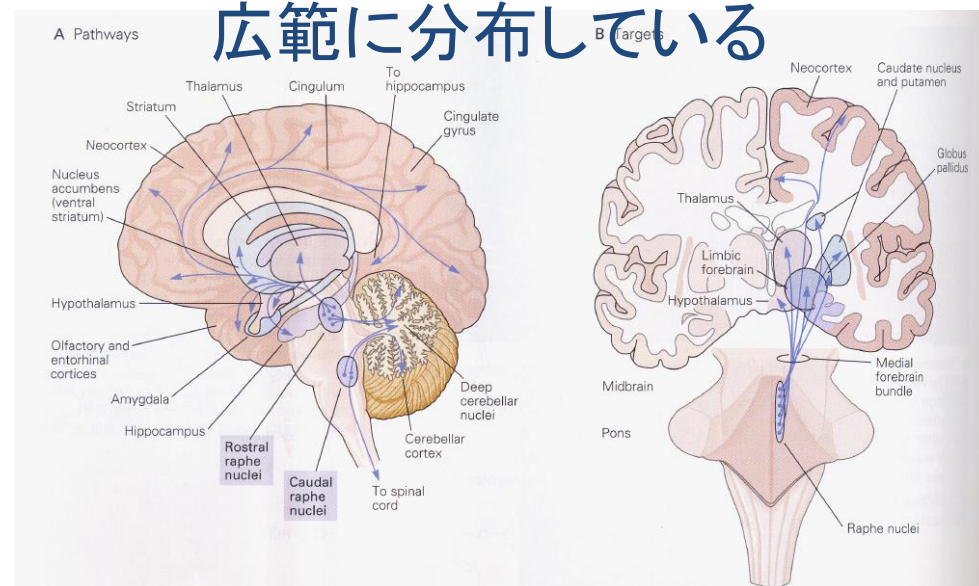
→ 行動中の脳活動の安定化に寄与

→ 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





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.)。

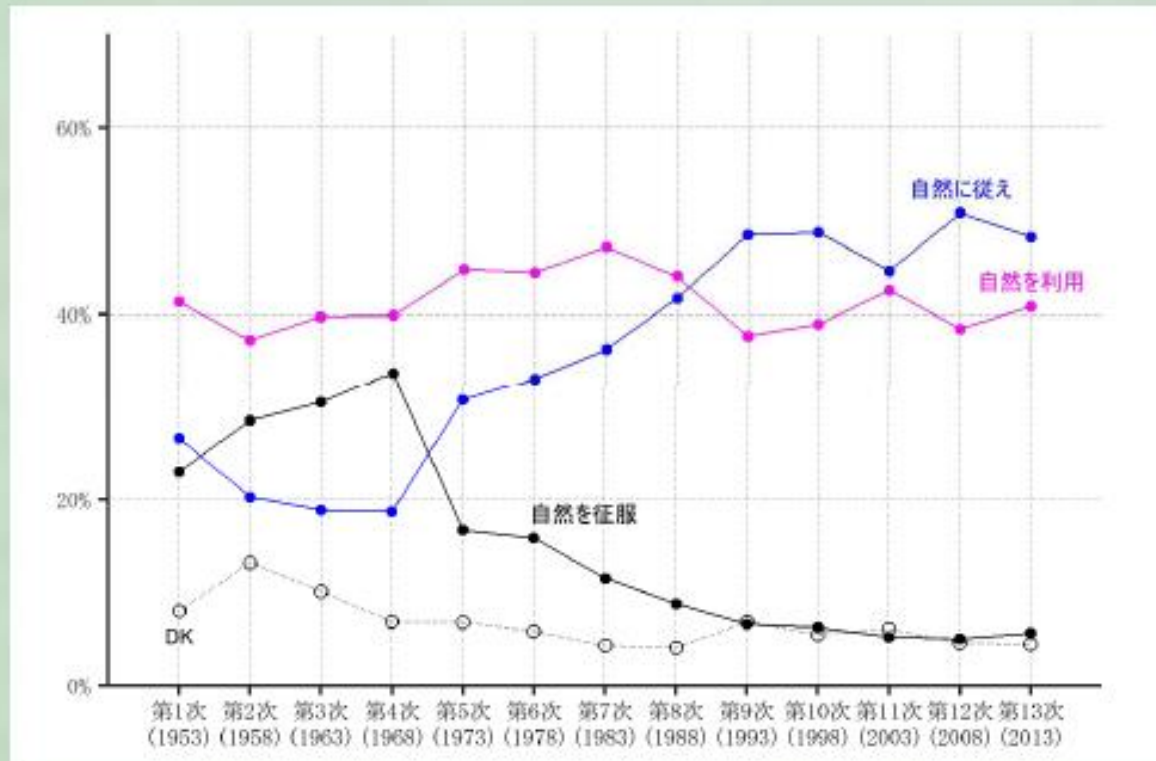
被験者の脳内の**セロトニン濃度が低い**ときには、**短期の報酬予測回路**がより強く活動し、**セロトニン濃度が高い**ときには、**長期の報酬予測回路**がより強く活動(Tanaka SCらPLoS One. 2007 Dec 19;2(12):e1333.)。

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.)。

Post作文

- 人間と自然との関わりについて、以下のグラフを参考にして、あなたの考えを述べなさい。

‘自然に従え’が、1973年に上昇し、‘自然を征服’を逆転し、以降上昇、1993年以降は安定傾向



最後の10分

あなたにとって一番身近な自然とは？

Take Home Message

- 睡眠物質はいろいろある