

# 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。

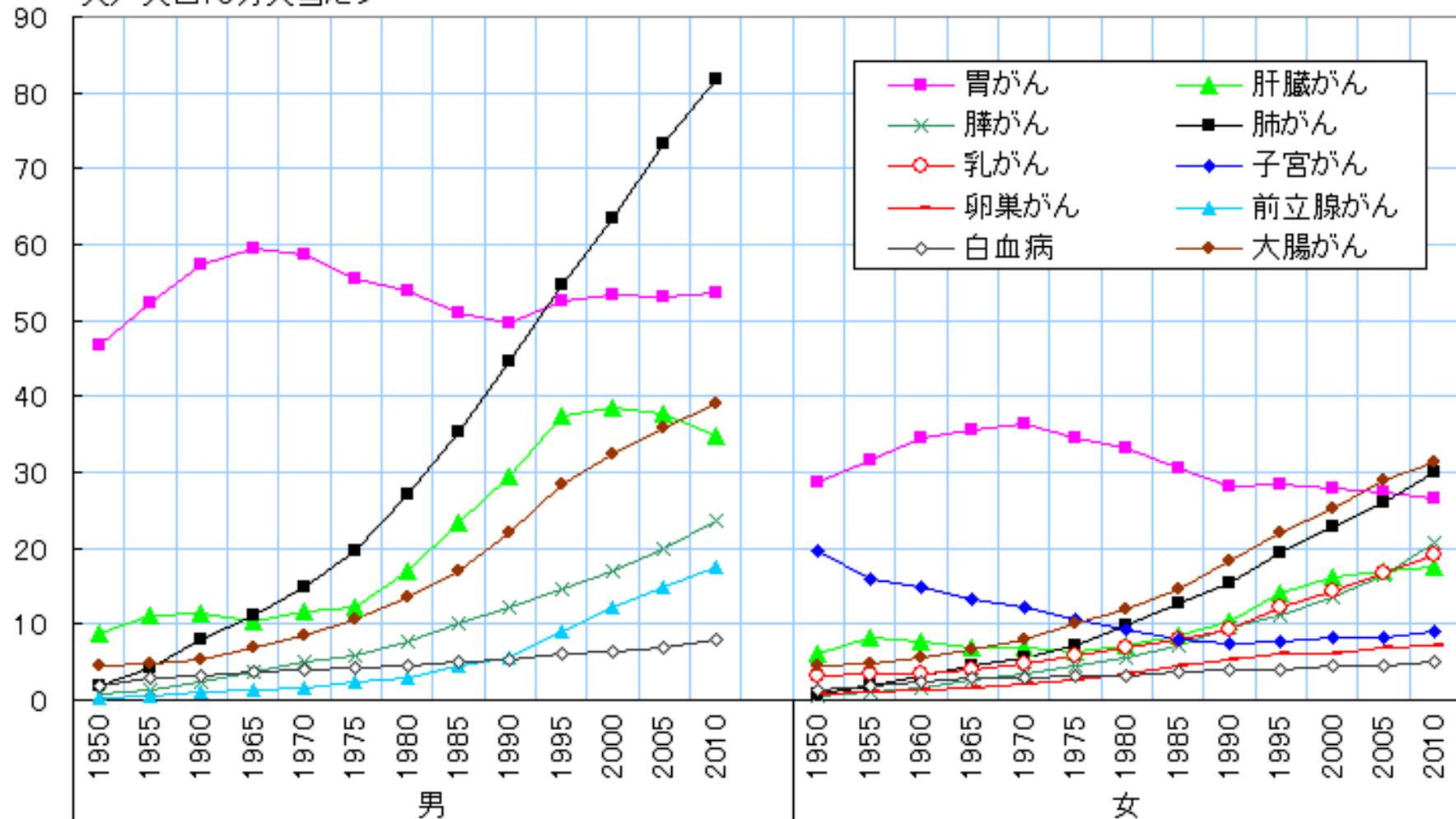
1	10月1日	オリエンテーション
2	10月8日	眠りの現状1
3	10月15日	眠りの現状2
4	10月22日	眠りを眺める
5	10月29日	寝不足では・・・
6	11月5日	眠りさえすればいつ寝てもいい？
7	11月12日	眠りと物質
8	11月19日	様々な眠り
9	11月26日	睡眠関連疾患
10	12月3日	眠りの社会学
11	12月10日	スリープヘルス
12	12月17日	Pros/Cons
13	1月7日	休講(四快と考えることのすすめ)
14	1月14日	まとめと試験
15	1月28日	予備日

# クイズ ○か×かで答えてください。

- 日本の1-19歳の死亡原因トップは不慮の事故 ○
- 日本の20-39歳の死亡原因トップは自殺 ○
- 日本女性のがん死亡率トップは乳がん ×
- 日本男性のがん死亡率トップは肺がん ○
- 日本の人口は増えている ×
- 2011年の日本の出生数は105.7万人 ○
- 2011年発表の世界の人口は70億人 ○

# 主な部位別がん死亡率の推移

人／人口10万人当たり



(注) 肺がんは気管、気管支のがんを、子宮がんは子宮頸がんを含む。大腸がんは結腸と直腸S状結腸移行部及び直腸のがんの計。

(資料) 厚生労働省「人口動態統計」

**肌系便秘薬誕生**  
便秘を治して、カラダの中からイイ肌めざす。

新登場  
Debut!

×イイ肌変わった？  
いいえ。変わったのは、  
便秘薬。

TV-CM  
公開中▶

出たよ。

肌系便秘薬 90粒  
ナチュラルト  
便秘と、  
便秘による  
肌トラブルに

詳しくはこちら ▶

薬の類医薬品 OTC

## A Pilot Study of the Relationship between Bowel Habits and Sleep Health by Actigraphy Measurement and Fecal Flora Analysis

*J Physiol Anthropol* 27(3): 145–151, 2008

Shigeyuki Ono<sup>1)</sup>, Yoko Komada<sup>2,3)</sup>, Tetsuro Kamiya<sup>1)</sup> and Shuichiro Shirakawa<sup>3)</sup>

1) Beauty Care Research Laboratories, Beauty Research Center, **Kao Corporation**

2) Neuropsychiatric Research Institute, Japan Somnology Center

3) National Institute of Mental Health, National Center of Neurology and Psychiatry

便秘の方は夜寝入ってからの目覚め(中途覚醒)が多く長かった。  
便秘の方はQOLが低い。

## ひと

## 「うんち王子」がトイレを変える

かとう あつし  
加藤 篤 さん(36)

「トイレや健康の大切な話をします」。王冠にマント姿の「うんち王子」に変身すると、子どもたちは「えーっ」と大喜び。良いうんちを

当した。活動に賛同する自治体や企業が増え、08年、協会から社会事業を引き継いで研究所ができた。

当てるクイズでは、競って手を挙げる。小学校低学年向けの出前教室で「朝1杯の水を飲む」といった排便のコツや、和式便所での足の置き方を伝授してきた。トイレ環境の改善に取り組む民間団体「日本トイレ研究所」（東京）の所長を務める。

「暗くて臭いイメージの学校トイレを楽しく変えたい」と頭をひねる。今春、出前教室の内容を日本語と英語で歌にしたCD「うんちっち！のうた」を発売し、歌に合わせて「元気なうんちを出せるように」と体操を踊る。出前教室とセットで学校トイレを改修する試みも始めた。

名古屋出身で、大学では建築を専攻した。96年に設計事務所就職したが、建物より住環境に興味向き、死ぬまで暮らしたくないトイレに「生活の鍵がある」と考えた。97年、研究者らが有志で作った「日本トイレ協会」に転職し、出前教室や災害トイレ車の開発などを担

「変身」するきっかけは昨年、言葉の通じない東ティモールでの活動だった。夢は、様々な国籍の子どもを招いてトイレ教室を開き、体操を踊ること。「体操楽しかった」「トイレをきれいに使えね」。子どもたちの手紙が王子の宝物だ。

文・見市紀世子 写真・福岡亜純

# 「早寝早起き朝ごはん」+「朝うんち」

けることもなくなった。  
和式が苦手

快眠・快食・快便は健康の基本として、「早寝早起き朝ごはん」に「朝うんち」の標語を追加し、生活指導に取り組み小学校がある。自宅の洋式トイレに慣れた子供たちは小学校の和式トイレに慣れず、排便を我慢しがち。良い排便習慣の確立には家庭だけでなく学校の努力も欠かせない。

そのため、「小学校のトイレぴかぴか計画」のCSR（企業の社会的責任）活動を行う小林製薬（大阪市中央区）から2年前、洋式トイレと床面シートを寄贈してもらった。これに合わせ、排便習慣を確立するため、「早寝早起き朝ごはん」国民運動に「朝うんち」を追加。児童の健康調査に「朝の排便」の欄を加

えたほか、登校後に「うんちをしましたか」など担任らがオープンに指導を開始。朝の排便がなかった児童には「いつ行ってもいい」と、トイレに行きやすい雰囲気をつくった。恥ずかしがっていた児童も、やがて「今日はしました」「まだ、していません」と

はつきり答えるようになり、周囲から冷やかしを受  
なぜ、子供たちは学校で排便を我慢するのか？  
小林製薬が6月、小学生の保護者412人にインターネットで調査したところ、46・1%が「我慢したことがある」と答えた。理由として、「恥ずかしい」（53・7%）、「和式トイレが苦手」（35・3%）、「トイレが臭い」（27・9%）など心理面と環境面の

## オープンに指導

「学校で排便を我慢しなくなったことで、勉強に集中し、給食もたくさん食べるようになった」と、若手県遠野市土淵町の市立土淵小学校（児童数82人）の中村説子校長は話す。

昭和53年築の校舎にあるトイレは和式。タイル貼りの床は汚れがたまりやすく、なかなか臭いが取り切れない。



①フラットなシートに足の目印を付けたことで失敗が少なく掃除しやすくなったトイレ  
②寄贈された洋式トイレ  
（いずれも若手県遠野市立土淵小学校提供）

# 学校でトイレを我慢しない

## 子供に多い直腸性便秘

「排便外来」のある、さいたま市立病院（さいたま市緑区）の中野美和子・小児外科部長によると子供に多い排便障害は、直腸に便がたまる「直腸性便秘」だ。

排便を我慢し、便がたまりすぎると、子供は「痛い」という恐怖感などで自力で出せなくなる。たまった状態に慣れると直腸の感受性が低下し、より便意を感じにくくなる悪循環に陥る。さらに、悪化すると肛門から便がこぼれ落ちる便失禁を起こすこともある。

排便障害がある児童の場合、和式トイレは苦手▷便が漏れたときに着替えが必要▷便意が突然起こり、我慢が難しい—などの問題があり、小学校入学以降に症状を悪化させやすいという。

中野部長は「排便異常はいつの間にか進行するため、自分では気づかない。気づいても大人には知られたくなくて隠すこともある。排便の自己管理ができるまでは、学校を含めて周囲が環境を整えることが大切」と話している。

両方が挙げられた（複数回答）。

一方、生活習慣では排便について、毎日が51・7%、週5〜6回が29・1%で、8割がほぼ毎日。しかし、週3〜4回が16・5%、週1〜2回以下も2・6%おり、排便に問題があるケースも少なくないと推測される。

また、和式しかない小学校が11%あった。トイレ環境の改善に取り組むNPO日本トイレ研究所（東京都港区）の加藤篤代表理事は「学校では和式と洋式の両方ある方がいい。学校でうんちをすることは恥ずかしくない」と伝えることも大切。食育とともに排便についても家庭と協力して取り組む必要がある」と指摘する。

2012年  
8月22日  
産経新聞

# be report

## 学校の和式便器に悩む子どもたち

これから食事の方は、食事後にお読み頂く方が良いでしょう。ですが、大切な話題、便器についてのお話です。駅の女性用トイレで、大勢並んでいるのに、和式便器の個室だけ空いていることがあります。公衆トイレの洋式化が進む中で、変わらず和式を多数派を占めるのが学校のトイレ。そのせいで「悩み」を抱える子どもがいるのです。

### 半数近くが「我慢」経験

千葉県柏市にある柏市立酒井根小学校。体育館に集まった全校児童の前で、黄色いヤドカリのような帽子をかぶった「ウンコピッチ博士」による出前授業が始まった。

「博士」の正体は、NPO法人日本トイレ研究所の加藤篤代表理事だ。子どもたちの使うトイレ環境の整備、排泄の重要性、トイレマナーの向上などをテーマとし、保護者や教員向けの講演、子ども向けの出前授業などに取り組んでいる。

「我慢すると、おなかがかうんちだらけになり大変だ！ うんちをするのはとっても良いこと。だから、したくなったら必ずトイレに行こう」と博士の呼びかけに、児童らは「はい」と元気よく答えた。授業の最後には、BGM「うんちっちょーのうた」に合わせて、しゃがんだり、腰を振ったりする「うんちっちょ体操」に挑戦。うんちの形状から、健康状態や食生活の偏りがチェックできることなどを伝えた上で、研究所が2009年に制作、CD化した。

### 「タブー」から「日常」へ

便器を巡る、家庭と学校のギャップは深刻だ。トイレ業界大手OTTOが調査した便器出荷率の推移を見ると、洋式が占める割合は、03年住宅97%、学校73%だったが、11年住宅99%、学校89%。家庭と違い、学校では、和式に「遭遇」する確率がまた高いと言えそうだ。

新設や改修の際、少数だが和式をあえて残す学校もある。OTTOなどのトイレ関連企業で組織する「学校のトイレ研究会」は、背景に「子どもが和式便器を使えなくなると困る」という教育的配慮や、洋式は皮膚が触れるので不衛生と感じる人への配慮がある」と見ている。床も、「湿式の床はぬれたままにすると菌が繁殖し、目地などに臭いや汚れが沈着

しやすい」と話す。

学校の洋式化を遅らせている大きな要因は、予算不足だ。「4階建ての校舎なら4千万〜5千万円はかかる」（研究会）という。

洋式化やトイレ環境の向上が、子どもたちの心の負担を軽減することは、他の調査でも明らかになった。

研究会は10年、大阪府の和泉市立伯太小学校で、トイレの改修前後に、高学年の児童166人を対象に意識調査をした。同校では洋式化と床の乾式化を進め、振音装置や温水洗浄便座も設置。改修後の調査で「我慢しなくなることがある」という児童は75人から31人に、「大便をするところからわかる」という児童は7人から0人に減った。「子どもの

目線て、彼らの要望を取り入れたトイレ作りが、私立だけでなく公立の間にも広がっている」（研究会）ただし、環境を整えれば一気に万事解決、と行かないようだ。

「排便外来」を開設しているさいたま市立病院小児外科部長の中野実和子さんによると、和式便器などへの戸惑いに加え、「親や教師に叱られる」「周囲からいじめられる」といった子どもたちの意識も、学校の排便を我慢する気持ちに追い打ちをかけている、という。我慢が続くうち、便秘が恒常化する、授業に集中できない、便意を恐れて給食を食べない、学校に行けない、といった深刻なケースも見られるという。

特に悩みを抱えているのは、就学前の「トイレトレーニング」を終えて間もない小学校低学年。中野さんは「親や教師が排便をタブー視しない。子どもにタブー視させない。親が朝食後などに子どもの排便習慣を確認する。学校のトイレ環境を向上させる」といった改善策を挙げる。

岩手県遠野市の市立玉取小学校では「タブー視させない」取り組みの力を入れ、「早寝・早起き・朝ご飯・朝うんち」を生活目標に掲げている。始業時に、担任が朝の排便について児童らに様子等を尋ねるほか、「行きたくなったらいつでも先生に伝えて」と声をかけているという。

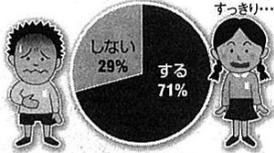
■頭の「ウンコピッチ博士」の授業は、「タブー視させない」取り組みの典型だ。加藤さんはこう語る。「食べたものを体の外に出すことは、食べることと同じくらい大切なことです。大人の側も、排泄は日常の一部。普通の体の営みなんだと、考え方を変える必要があるのでは」

（寺下真理子）

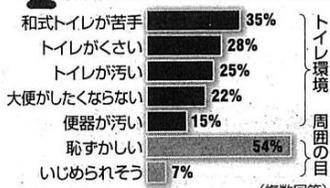
### 学校トイレの最新事情

2012年6月、小林製薬調べ。全国の小学生412人を対象

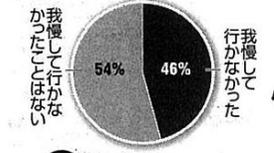
#### 小学校のトイレでうんちをするが？



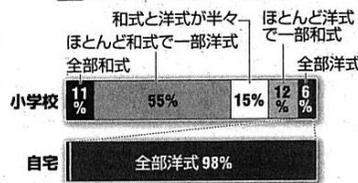
#### 小学校でうんちを我慢するその理由



#### 小学校でうんちを我慢したことがあるが？



#### 小学校と自宅のトイレ環境



#### 和式トイレで困ったこと

- またげない、しゃがめない
- うまく便器に便を出せない
- 便が服についた
- 便器の周りが汚い
- 怖くて排便できない

#### うんちっちょうた



日本トイレ研究所がリリースしたCD「うんちっちょうた」



「うんちっちょ体操」で盛り上がる。柏市立酒井根小学校の児童たち

グラフィック:高橋 亮和 / The Asahi Shimbun

※活動や調査の詳細は日本トイレ研究所が<http://www.toilet.or.jp/>、学校のトイレ研究会が<http://www.school-toilet.jp/>



## うんちのいろいろ



げんきな、うんち。

ぼくは、げんきいっぱいのうんち、キラキラプリンスくん。  
げんきいっぱいのうんちは、きいろっぽいちゃいろをしているよ。  
においもくさくないんだよ！するっとでてるのがとくちょうだ。



かたい、うんち。

ぼくは、カチカチプリンスくん。  
ちからをいれても、なかなかでてこないよ。  
すいぶんがすくなくて、こげちゃいろをしているのがとくちょう。



やわらかい、うんち。

ぼくは、ドロドロプリンスくん。  
とてもくさくて、おなかがいたくなるのがとくちょうだよ。  
どろどろしていて、トイレにいくのをがまんできないんだ。



ほそながい、うんち。

ぼくは、ヒョロヒョロプリンスくん。  
やわらかくて、だしてもおなかがすっきりしないんだ。  
とくちょうは、ほそいかたちだよ。

1. まず、上のボタンからカレンダーを表示して、印刷しましょう。



2. 印刷したカレンダーに名前を書き込みましょう。



3. あとは、毎日のうんちの状態と回数をカレンダー上に書き込みましょう。



4. メモスペースに、うんちの特徴や食べたものも書いておくとうんちと食べものとの関係がよくわかります。

Prapriance

0



はずかしがりやの  
うんちさまに  
であうには...

トイレを  
あかるく  
すると、  
日本中が  
元気になる!

ビジュアル版 新体と健康シリーズ

# 元気のしるし 朝うんち

うんちのお便利出しました

独立行政法人 理化学研究所 特別招聘研究員 辨野 義己  
NPO法人 日本トイレ研究所 代表理事 加藤 篤 共著



少年福開堂社

《全国学校図書館協議会選定図書》  
《日本子どもの本研究会選定図書》

- ☆うんちをマジメに科学した画期的な一冊！☆
- ☆自分のうんち、ちゃんと観察していますか？☆

辨野 義己

(独立行政法人

理化学研究所特別招聘研究員)

加藤 篤

(NPO法人

日本トイレ研究所代表理事)

なぜ夜のバイトは時給が高いのか？

# なぜ夜のバイトは時給が高いのか？

- 給与；

労働希望者数  $>$  雇用数  $\rightarrow$  低賃金

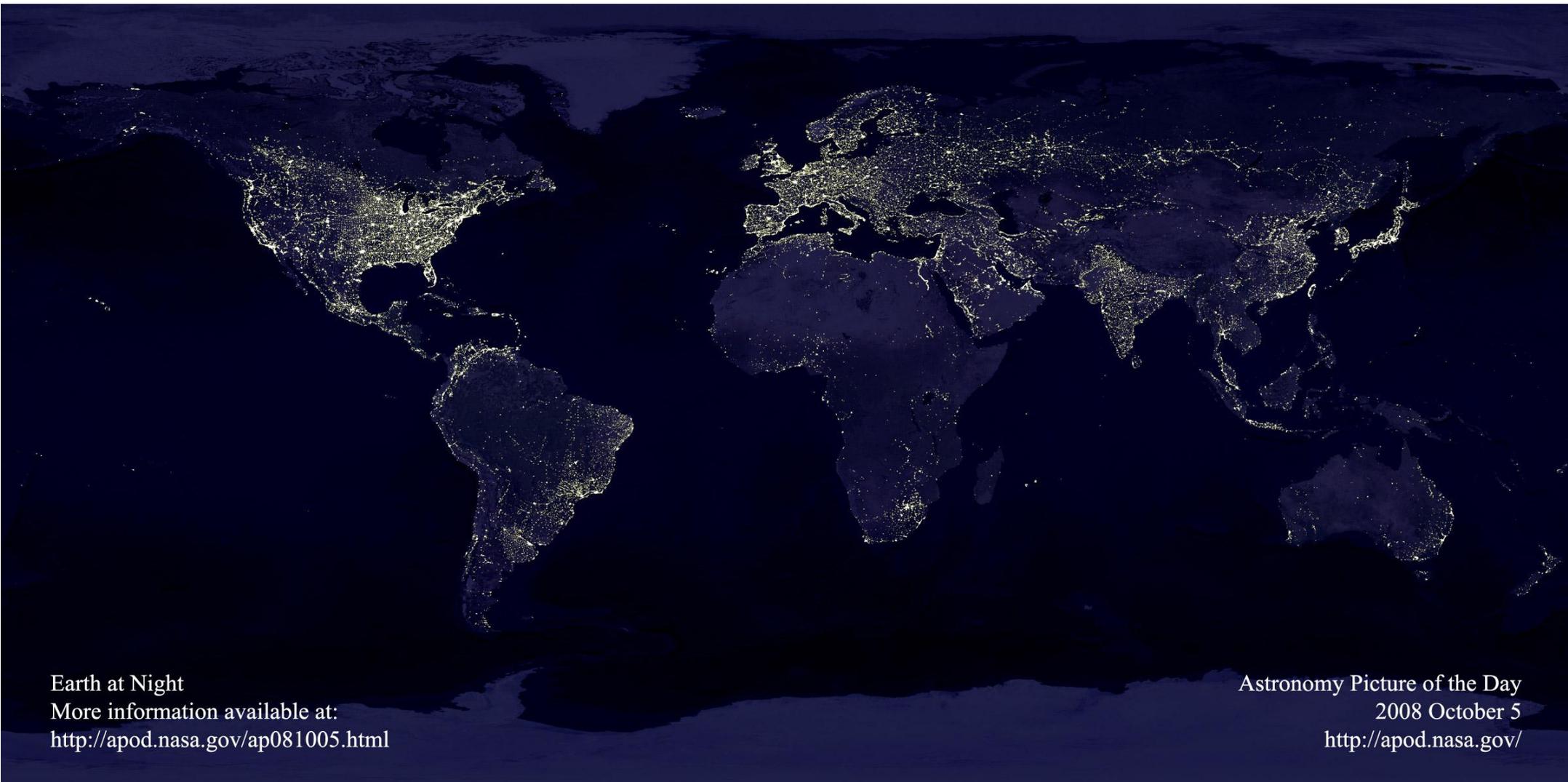
労働希望者数  $<$  雇用数  $\rightarrow$  高賃金

# なぜ夜のバイトは時給が高いのか？

- 給与；
  - 労働希望者数 > 雇用数 → 低賃金
  - 労働希望者数 < 雇用数 → 高賃金
- やりたい人が少ない、寝る間を削っての労働を望む人が多くない、寝たりゆっくりする時間の仕事、夜には働きたくない人がほとんど、デメリット（体調不良、危険、本来のリズムの破壊、疲れる）が多い、夜は休息したい、家にいたい、本能的な行動に逆らっているから、夜は行動すべきではない、代償、健康に悪影響、皆働きたくない時間

# なぜ夜のバイトは時給が高いのか？

- 給与；
  - 労働希望者数 > 雇用数 → 低賃金
  - 労働希望者数 < 雇用数 → 高賃金
- やりたい人が少ない、寝る間を削っての労働を望む人が多くない、寝たりゆっくりする時間の仕事、夜には働きたくない人がほとんど、デメリット（体調不良、危険、本来のリズムの破壊、疲れる）が多い、夜は休息したい、家にいたい、本能的な行動に逆らっているから、夜は行動すべきではない、代償、健康に悪影響、皆働きたくない時間



Earth at Night  
More information available at:  
<http://apod.nasa.gov/ap081005.html>

Astronomy Picture of the Day  
2008 October 5  
<http://apod.nasa.gov/>

	明	暗	同	明暗
50年後の地球は宇宙から見てどう見えるか？	20	1	1	3
50年後の地球は宇宙から見てどう見えていて欲しいか？	1	17	6	
50年後の地球は宇宙から見てどう見えるようにあなたはするつもりか？				

# 50年後の地球は宇宙から見てどう見えるようにあなたはするつもりか？

- 働きすぎの人に力を抜いて寝て欲しい、節電対策、自分の習慣の見直し、身の回りの環境保護、自然を守るようにした、エコを強制させる、講義で得た自分の知識を多くの人と共有したい、夜の光の不必要さを訴えたい、地球環境保持に関わりたい、生きやすい世の中になるように今から努力、ゆとりある地球にしたい、夜には休める環境を作りたい、自分がしっかり寝る、再生可能エネルギー利用を促す、紙を無駄遣いしない、無駄な資源を使わない、

# 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)

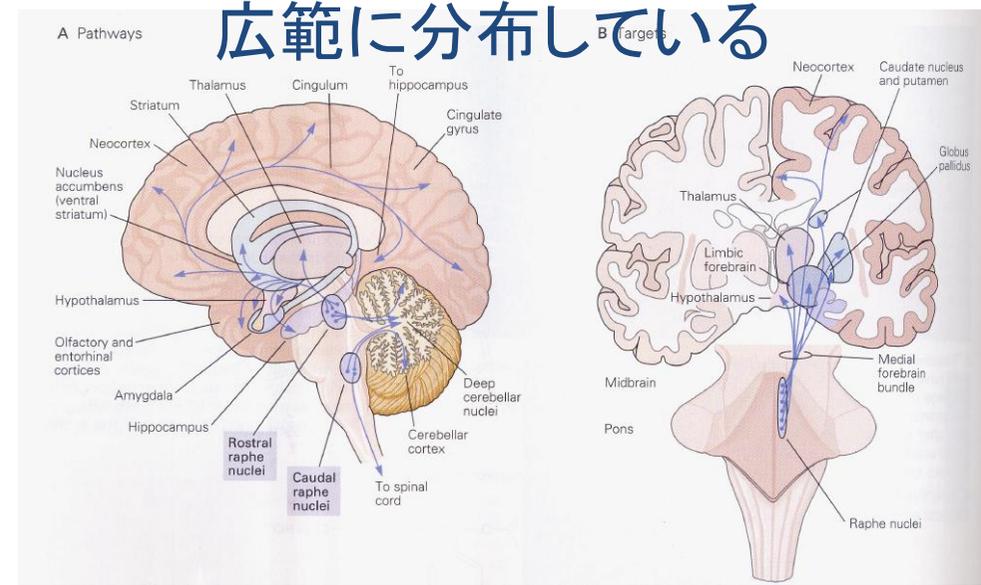
→ 行動中の脳活動の安定化に寄与

→ 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



# セロトニンの活性を高めるのは？

## リズムカルな筋肉運動

## そして朝の光





# 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.)。

# 現代社会はa bright light-deprived society (光を奪われた社会; 陽光受光拒絶社会)

- カナダ、モントリオールのマクギール大学のYoung教授は昼の光の受光が少ないことを問題視しています。彼は現代社会を a bright light-deprived society(光を奪われた社会; 陽光受光拒絶社会)と称し、その影響でセロトニンが低下することを懸念しています。
- 亡くなった方の脳を調べた研究によるとヒトの脳内セロトニン量は夏の死亡では冬の死亡よりも高いこと(Carlsson ら1980)、また明暗周期で飼育しているラットのセロトニン量は明期に高い(Ferraro JS ら、1990)ことから、昼間の明るい環境は脳内のセロトニン濃度を高めると予想されるとYoung教授はしています。
- またYoung教授は、冬でも戸外では1000ルクス以上の照度があるものの、この照度は室内では通常決して到達しないことを指摘しています。
- さらにYoung教授が紹介している北緯45度付近で行われた最近の調査結果(aan het Rot ら、2008)によると、現在週30時間以上就業している方は大半が屋内での就業であるため、1000ルクス以上の照度の光を浴びる時間は、週末も含め、1日あたりの平均は冬で30分、夏で90分しかないという。現代の我々が夏に浴びている光は、農業に従事していた我々の先祖が冬に浴びていた光よりもはるかに少ないであろう、とYoung教授は指摘しています。
- つまり現代社会はa bright light-deprived society(光を奪われた社会; 陽光受光拒絶社会)というわけです。害のある夜間の光はたっぷり浴びる一方で、昼の光の恩恵をある意味拒絶しているのが現代社会なのかもしれません。

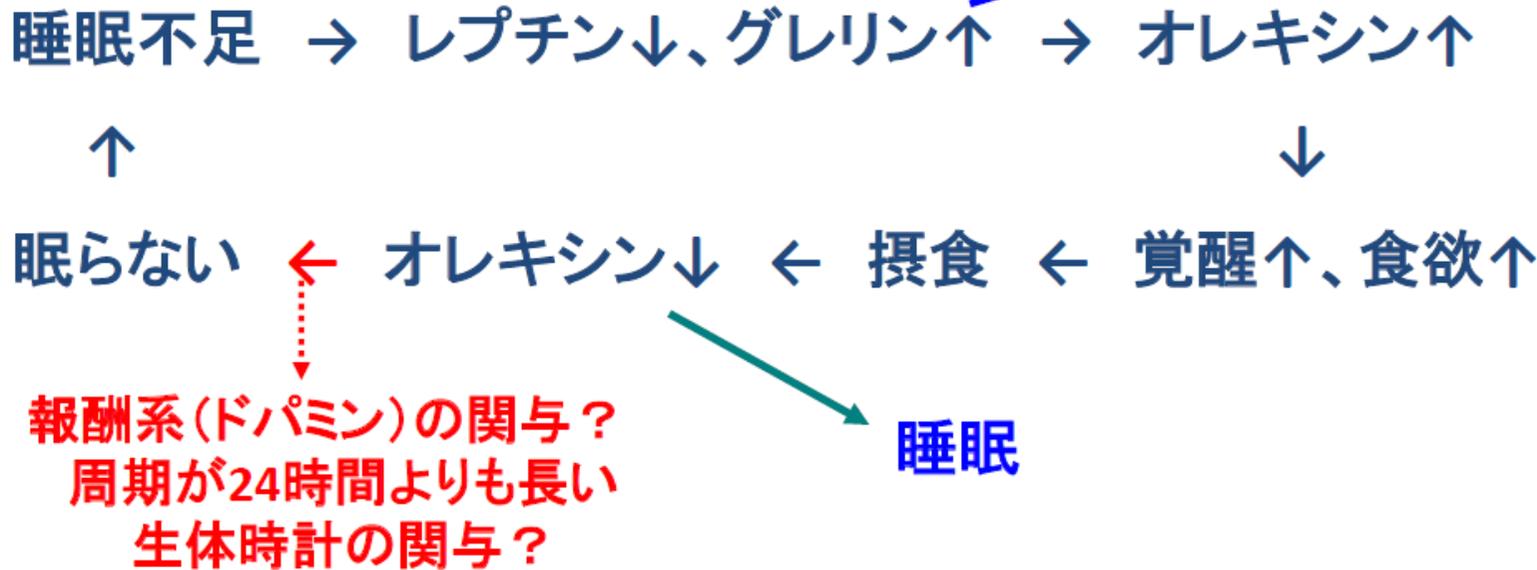
# ドーパミン

## 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。

徐波睡眠



哺乳類の場合、報酬系は中脳の腹側被蓋野から大脳皮質に投射するドーパミン神経系(別名A10神経系)であると言われている。これは、覚醒剤やコカインなど依存性を有する薬剤の大部分は、ドーパミン賦活作用を持っていることから支持される。

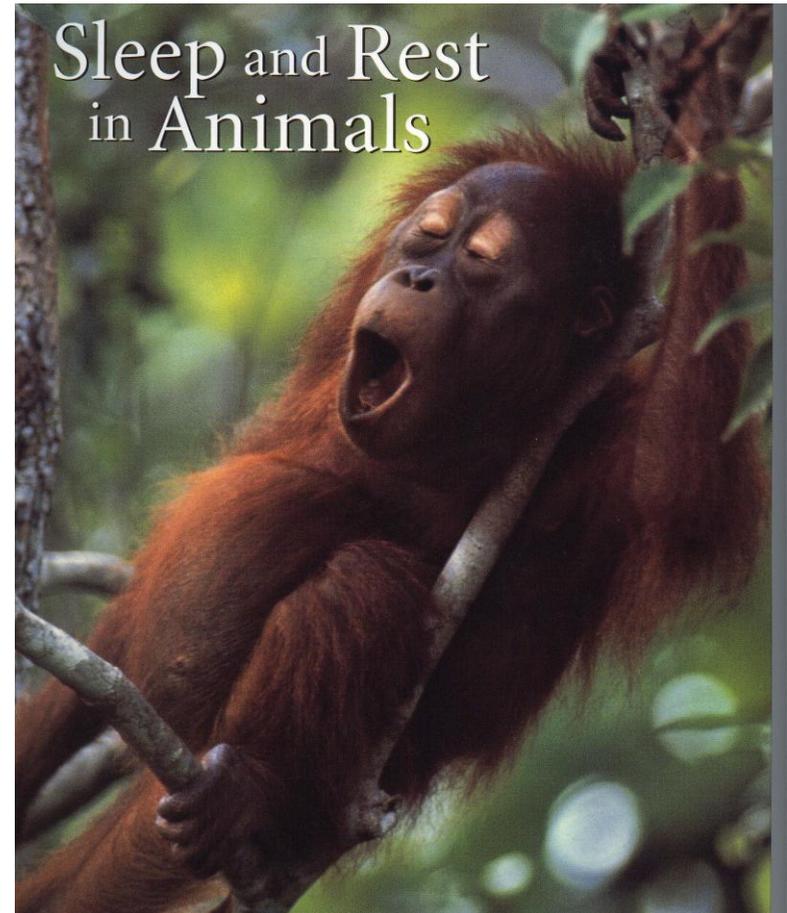
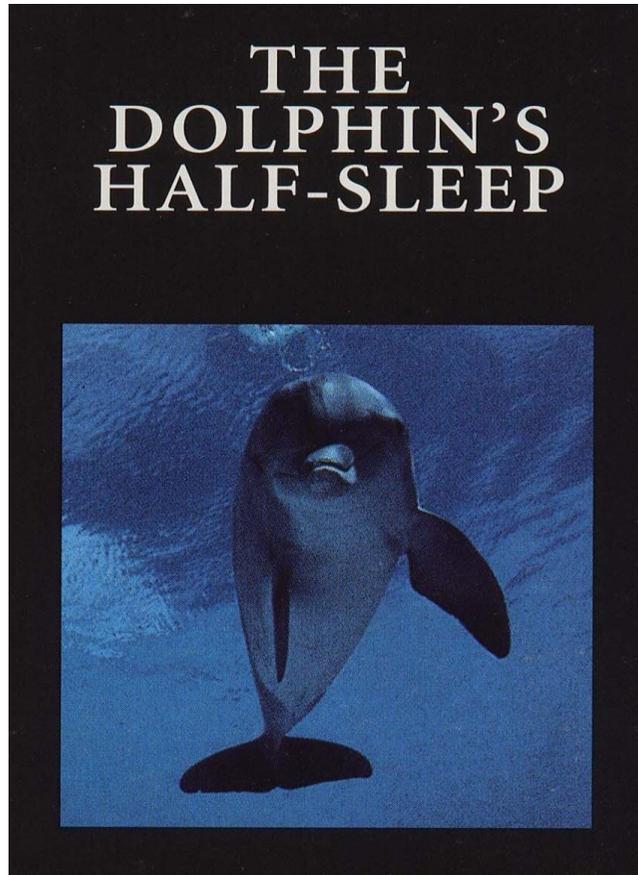
報酬系の働きは、学習や環境への適応において重要な役割を果たしている。例えば我々は、「この仕事を完了したらボーナスがもらえる」などと、長期的な報酬を予測することで、疲労や空腹といった短期的欲求を抑えて仕事を優先できる。しかし当てにしていたボーナスがカットされると、報酬系が抑制され、不快さを感じるのである。学習においても同様に報酬系が重要である。「誉めて育てる」という言葉はこのことを言い得ている。

# Take Home Message 7

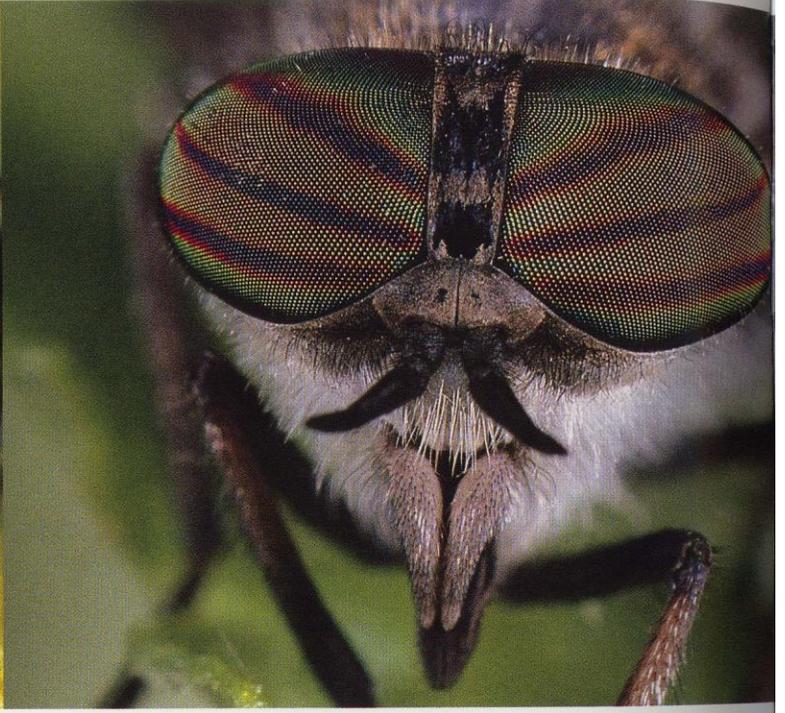
- 睡眠物質はいろいろある。

# 今日のテーマは様々な眠り

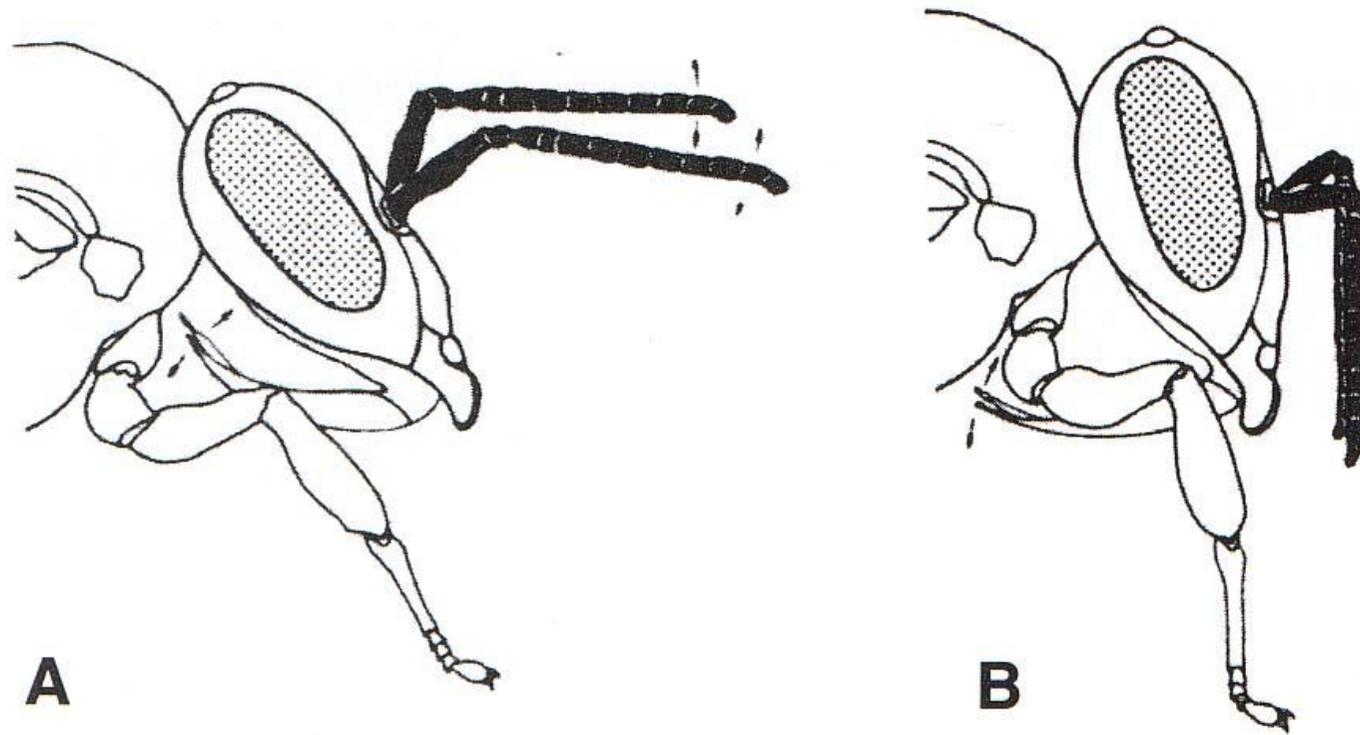
- ではいったいどんな変わった？あるいは他のヒトとは違った眠りがあるのか？



# 節足動物



- ガ (Anderson, 1968), ハチ (Kaiser, 1988), ゴキブリ (Tobler, 1983), ハエ (Hendricksら, 2000; Shawら, 2000)そしてサソリ (Tobler & Stalder, 1988)で, それぞれ特有な姿勢で周期的に静かになり, 刺激への反応性が減弱し, また速やかに覚醒に戻ることができるstateが知られている.



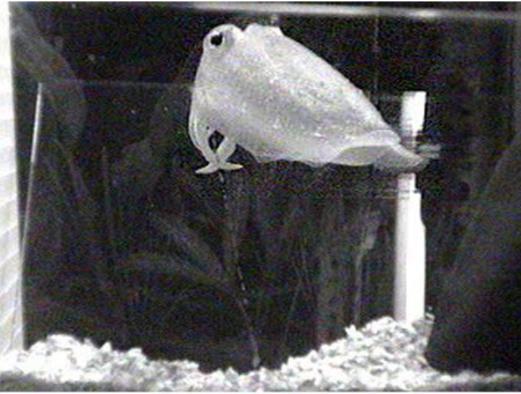
**FIGURE 6.** Wakefulness (*A*) and sleep behavior (*B*) in the bee, observed during the day and night, respectively. Note the lowered head position and immobile, drooping antennae in the sleeping bee. In comparison to wakefulness, bees in the sleep posture have higher arousal thresholds. Reprinted from Kaiser W: Busy bees need rest, too: behavioural and electromyographical sleep signs in honeybees. *J Comp Physiol A* 163:565–584, 1988; with permission.

# ショウジョウバエの眠り

- ・ショウジョウバエには活動が減り、活動を促す刺激の域値が高まる状態があり、かつこの不活発な状態が急に変化し活発になる。
- ・不活発な状態を阻害すると、ハエはより長い時間不活発となる。
- ・またショウジョウバエもカフェインやメタアンフェタミンにより活発となり、高齢になると不活発な状態が細切れとなる。
- ・つまりショウジョウバエの不活発な状態はヒトの眠りとかなり類似している (Colwell 2007)。
- ・ショウジョウバエではfuminという遺伝子が発見された (Kume et al, 2005)。
- ・この遺伝子に変異があるショウジョウバエは刺激への感度が高く、ひとたび活動を始めると活動が長く持続する。
- ・さらに通常のショウジョウバエに認める、眠りを奪うことで生ずるその後の眠りの増加を認めない。
- ・ところがこのfumin遺伝子に欠陥のあるショウジョウバエは眠りにくいにもかかわらず、その寿命は健全なショウジョウバエと変わりがない。
- ・つまりfumin欠損ショウジョウバエは、眠らなくとも早死にしないのである。
- ・ただし学習？能力には難点がある。
- ・ところが睡眠時間が少なく短命なショウジョウバエも発見された。
- ・睡眠時間が通常の野生株の3分の一しかないが、覚醒時の行動には野生株と差異がなく、睡眠を制限してもその影響をほとんど受けない短時間睡眠株 (minisleep; mns)。
- ・そしてこのmnsは野生株よりも寿命が短かった (Cirelli et al 2005)。

# イカの眠り？

- ある種のイカ (cuttlefish *Sepia officinalis*) では眠りと考えられる静かな状態が観察され、しかも急速眼球運動とレム睡眠の特長とされる筋の単収縮 (twitch あるいは jerk と称される) が腕に認められる事が確認された。さらにこのレム睡眠と考えられる state では制御されていない無秩序な変化とは考えられないパターンで体色が斑に強くなるという変化も生じるが、これは色素細胞の phasic (一過性、相動的) な活動と捉えられる (Frank ら、2012)。

**A****B****C**

**Figure 1. States of arousal and quiescence in the cuttlefish *Sepia officinalis*.**

Cuttlefish exhibit clear periods of activity where the animals actively swim (A) or hover (B) and periods of quiescence (C) where they lie on the surface or are partly buried in gravel bedding with closed eyes.

**Sleep-like states in the cuttlefish *Sepia officinalis*.** PLoS ONE. 7(6):e38125. PubMed. Seibt J, Dumoulin M, Aton SJ, Coleman T, Watson A, Naidoo N, Frank MG. (2012).

**Chronology of sleep-like behavior in representative cuttlefish 'Tiny'.** Animal is oriented with head facing upper right corner of the frame. 0:00–1:06 | Quiescence (sleep-like state), 0:07–2:09 | Sleep-like state+CA (activation of chromatophores, movement of eyes beneath lids, small movements of arms, 2:10–2:45 | Transitions in and out of arousal, 3:34- | Quiescence resumes.

**Chronology of sleep-like behavior in representative cuttlefish 'KY'. 0:00–0:29 | Quiescence (sleep-like state), 0:30–1:03 | Sleep-like state+CA (activation of chromatophores, movement of eyes beneath lids, small movements of arms), 1:04 | arousal.**

## 爬虫類, 両生類, 魚類

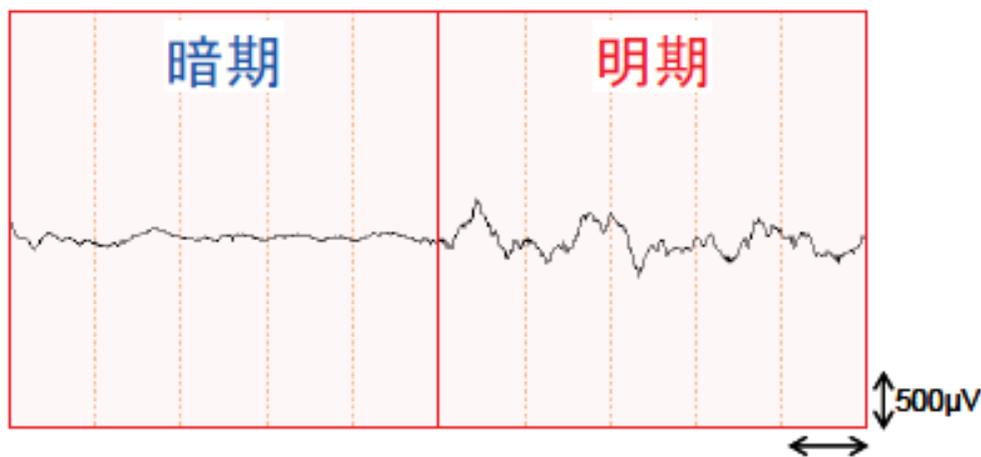
- 爬虫類, 両生類, 魚類である時点を“睡眠”と考える手がかりは覚醒域値の高まりだ。
- ある種のサメやマグロのように泳ぎ続けていないと生きていけない種は眠らないと考えられている。
- カメの脳幹網様体の神経細胞活動が検討され、その多く(22/23)はカメが静かなときにはその発火頻度が、活動しているときに比べて減弱するという(Eiland et al., 2001)。
- ただし活動不活発時に周期的な神経細胞活動の周期性はなく、レム睡眠期の存在を推測させるような周期的な睡眠状態の変化は確認できていない。
- 水族館などで飼育されているカツオは水面近くに仰向けになって浮かんで眠るという報告があり、一日中休むことなく泳ぎ続けているブリは、夜間泳ぐ速度が昼間の15%下がるという報告がされている。

# 生体信号測定装置を取付けたナンヨウブダイから暗期明期を通じて脳波を連続記録し、振幅に差のあることが報告された

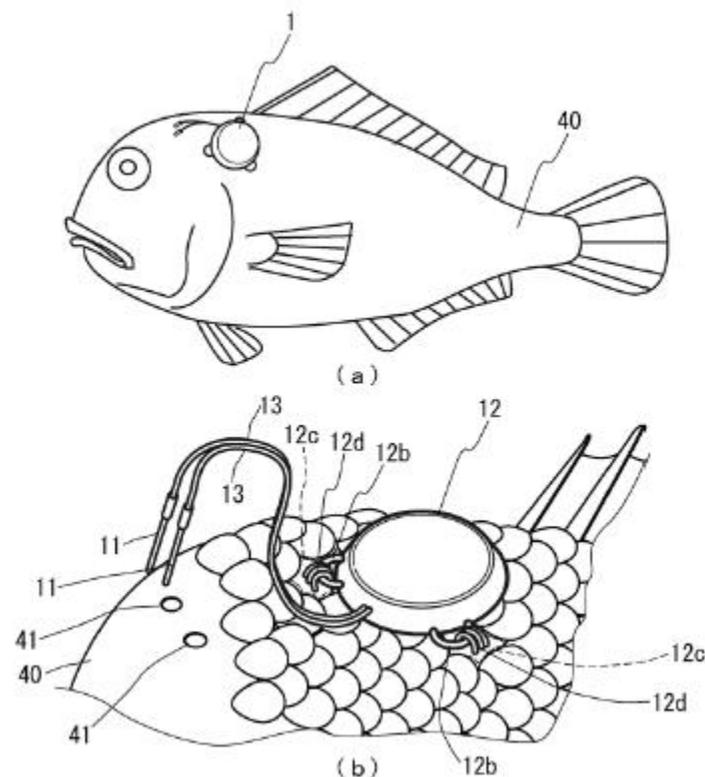
## 無線生体信号測定装置

### －ナンヨウブダイの脳波測定を試み－

林 正裕<sup>\*1§</sup>・高田陽子<sup>\*2,3</sup>・三上 隆<sup>\*4</sup>・裏出良博<sup>\*2,3</sup>



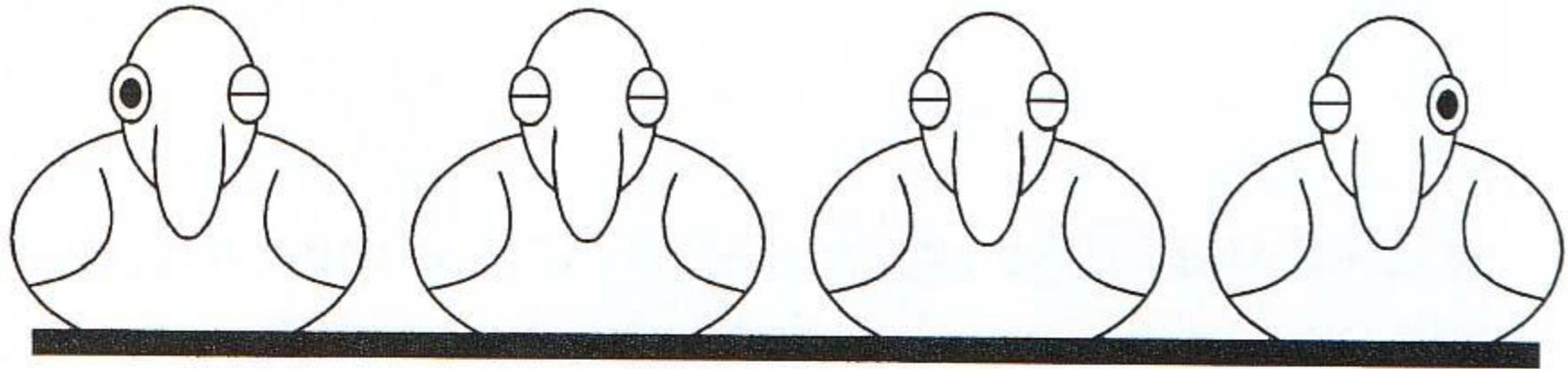
第3図 連続記録されたナンヨウブダイの脳波の一例を示す波形図。ナンヨウブダイを、水槽内で自由遊泳させた状態で脳波の測定を行った。左側が暗期（19時～7時）、右側が明期（7時～19時）を示す。縦の点線の間隔は1秒間を示す。





# 鳥類

- ・鳥類では眠る時の特有の姿勢が知られ、徐波睡眠期とレム睡眠期とが確認されている。
- ・アホウドリやカモメなど飛び続けている鳥類は半球睡眠をすることができ、飛びながら眠ることが出来ると想像されているが、技術的な制約から未だ確認がなされていない。
- ・ある種の鳥類では片側の脳半球が徐波睡眠を呈する(片側半球の徐波睡眠: Rottenborg 2000)。



**FIGURE 5.** Schematic depicting the effect of position in the group on unihemispheric sleep in ducks sleeping in a row. Ducks at the ends of the row perceive greater risk and therefore spend more time sleeping unihemispherically with one eye open and show a preference for directing the open eye away from the other ducks, as if watching for approaching predators. Adapted from Rattenborg et al: Half-awake to the risk of predation. *Nature* 397:397–398, 1999; and Rattenborg et al: Facultative control of avian unihemispheric sleep under the risk of predation. *Behav Brain Res* 105:163–172, 1999.

# 鳥類

- ・鳥類では眠る時の特有の姿勢が知られ、徐波睡眠期とレム睡眠期とが確認されている。
- ・アホウドリやカモメなど飛び続けている鳥類は半球睡眠をすることができ、飛びながら眠ることが出来ると想像されているが、技術的な制約から未だ確認がなされていない。
- ・ある種の鳥類では片側の脳半球が徐波睡眠を呈する(片側半球の徐波睡眠: Rottenborg 2000)。
- ・水生哺乳類同様の睡眠で、片目を閉じ、閉じた側と反対側の脳が徐波睡眠を呈する。ただし閉眼側の脳波の低周波数成分のパワー(覚醒の度合い?)は、両眼を開けていた時よりは高いと報告されている。
- ・この閉眼側の脳が従来の定義で言う「覚醒」にあるのか、それとも未知のstateを呈しているのかは今後の課題だ。
- ・なお鳥類のレム睡眠の量と回数は哺乳類よりも少なく、ある鳥類では1エピソードの長さがノンレム睡眠の2.5分に対し、レム睡眠は9秒という報告もある(Amlaner, 1994)。
- ・Rattenborgらは毎年春と秋に約4,000キロメートルを移動する習性をもつミヤマシトド(*Zonotrichia leucophrys gambelii*)で学習・記憶能力を調べ、非移動期間には一晩睡眠を制限しただけでも正確さと反応性が損なわれるものの、移動期間中には睡眠時間が2/3に減少しても同じ作業の正確さと反応性が保たれると報告した(PLoS Biol. 2004 Jul;2(7):E212. Epub 2004)。

## 渡り鳥の世界記録更新 1万キロ太平洋縦断

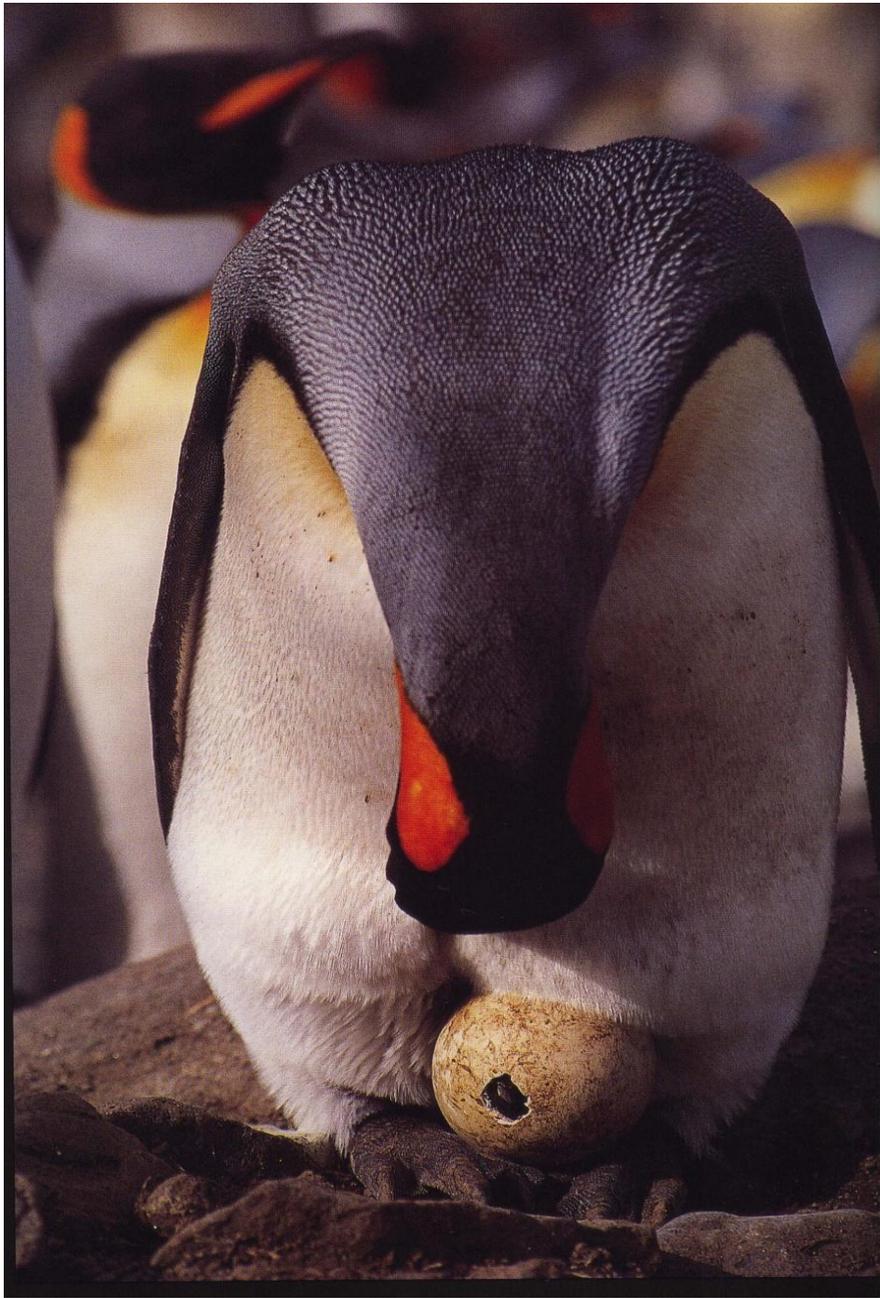
渡り鳥のオオソリハシシギが、アラスカからニュージーランドまで太平洋を縦断する1万1000キロ余りを無着陸で飛行したことを、米地質調査所の研究チームが人工衛星による追跡で確認し、22日付の英王立協会の学会誌に発表した。



チームによると、これまでに論文発表された鳥の無着陸飛行の最長記録は、オーストラリアから中国までの約6500キロを渡ったハウロクシギで、この記録を上回る。チームは米アラスカ州西部で繁殖するオオソリハシシギに小型の電波発信器を装着。昨年8月末に飛び立った1羽のメスが9日後にニュージーランドに到達するまで約1万1680キロを飛び続けたほか、別のメス4羽がニューカレドニアなどまで1万キロ以上、無着陸飛行した。メスに比べ体が小さいオスは最長約7390キロだった。この間、飲んだり食ったりした形跡は全くないという。太平洋縦断は、途中で休める東アジア沿いのルートに比べ、餌場での病気感染や外敵の危険が少ないのが利点とされるが、チームは「9日も休まずに飛び続けられるとは」と驚いている。

# 鳥類

- ・鳥類では眠る時の特有の姿勢が知られ、徐波睡眠期とレム睡眠期とが確認されている。
- ・アホウドリやカモメなど飛び続けている鳥類は半球睡眠をすることができ、飛びながら眠ることが出来ると想像されているが、技術的な制約から未だ確認がなされていない。
- ・ある種の鳥類では片側の脳半球が徐波睡眠を呈する(片側半球の徐波睡眠: Rottenborg 2000)。
- ・水生哺乳類同様の睡眠で、片目を閉じ、閉じた側と反対側の脳が徐波睡眠を呈する。ただし閉眼側の脳波の低周波数成分のパワー(覚醒の度合い?)は、両眼を開けていた時よりは高いと報告されている。
- ・この閉眼側の脳が従来の定義で言う「覚醒」にあるのか、それとも未知のstateを呈しているのかは今後の課題だ。
- ・なお鳥類のレム睡眠の量と回数は哺乳類よりも少なく、ある鳥類では1エピソードの長さがノンレム睡眠の2.5分に対し、レム睡眠は9秒という報告もある(Amlaner, 1994)。
- ・Rattenborgらは毎年春と秋に約4,000キロメートルを移動する習性をもつミヤマシトド(*Zonotrichia leucophrys gambelii*)で学習・記憶能力を調べ、非移動期間には一晩睡眠を制限しただけでも正確さと反応性が損なわれるものの、移動期間中には睡眠時間が2/3に減少しても同じ作業の正確さと反応性が保たれると報告した(PLoS Biol. 2004 Jul;2(7):E212. Epub 2004)。
- ・脳内機構の詳細は不明だが、おかれた状況によって眠りの重要度が変わる可能性を示唆している。この脳内機構の解明は、ヒトにとっても新たな生存戦略の開発に繋がる可能性がある。



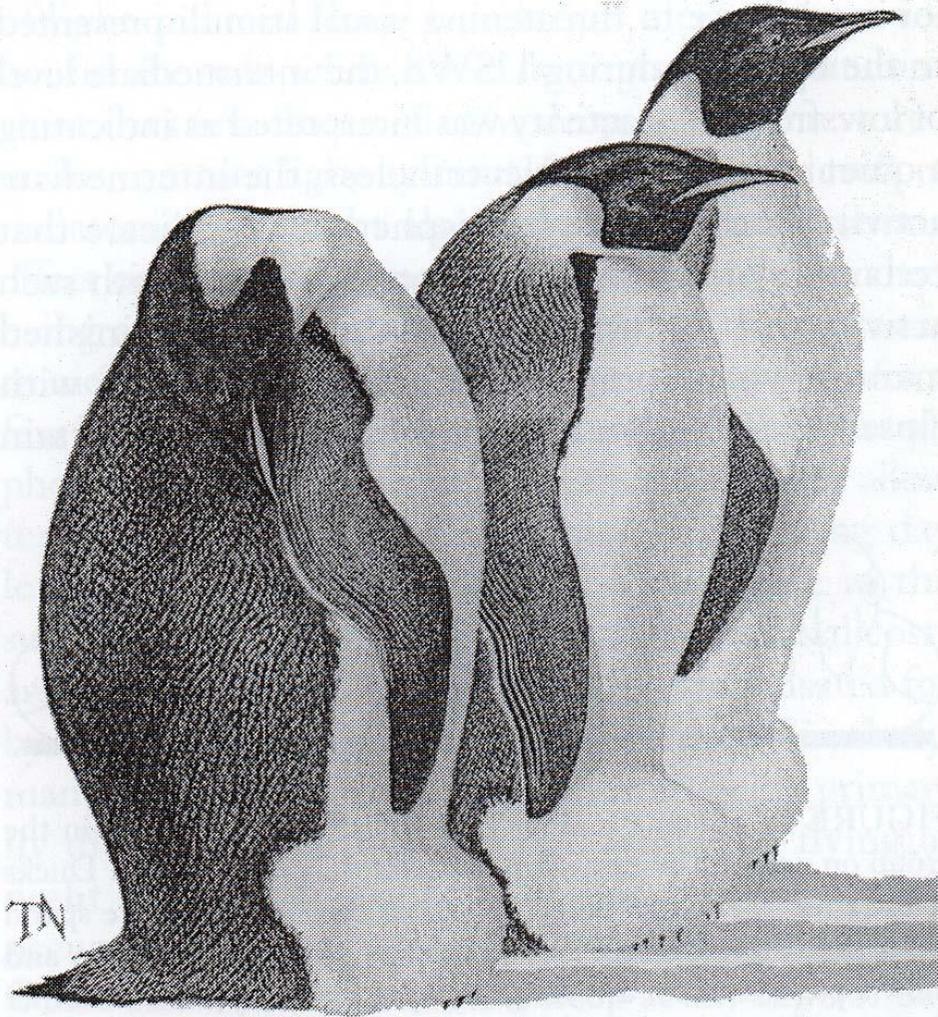


FIGURE 3. Emperor penguins (*Aptenodytes forsteri*) displaying the typical avian head postures associated with wakefulness (*right*) and sleep (*left* and *middle*). Reprinted with permission of Grass-Telefactor, An Astro-Med, Inc. Product Group.

# ダチョウの眠り

- 原始的な鳥類の一つと考えられているダチョウ (*Struthio camelus*) の眠りを紹介する (Leskuら、2011)。
- まず深いノンレム睡眠だが、この時ダチョウは開眼しているものの眼球運動はなく、長い首を立てた状態にある。なお開眼したままの眠りはowlや鳩、ウサギでも知られている。脳波は徐波が主体である。
- これがレム睡眠になると閉眼し、急速眼球運動が出現、おそらくは頸部の筋肉の緊張が低下するせいで長い首が揺れ、時には頭部が地面に当たることもある。興味深いのは脳波で、レム睡眠に特有な速波主体の脳波のみならず、徐波が主体の脳波も出現、両者が交互に出現する。さらにレム睡眠の平均持続は他の鳥類よりは明らかに長く平均27秒で、5分持続する場合もある。
- なおダチョウ同様の大型鳥類である皇帝ペンギンのレム睡眠の持続は他の小型鳥類同様10秒未満という。なおレム睡眠期の脳波に徐波成分関しては同様の波形が次項で紹介する原始的な哺乳類 (ハリモグラ、カモノハシ) でも認められてる。

## **Movie S1**

**Video showing the behavioral correlates of slow wave sleep (SWS) and rapid eye movement (REM) sleep in the ostrich.** SWS is characterized by open eyes and a vertically-held head; REM sleep is characterized by bilateral eye closure and a drooping head.

(MP4)

[Click here for additional data file.](#) (9.8M, mp4)

# 原始的哺乳類

- ハリモグラとカモノハシは恒温性の哺乳類だが卵生で、分類上は原哺乳類の単孔目に属する最も原始的な哺乳類だ。

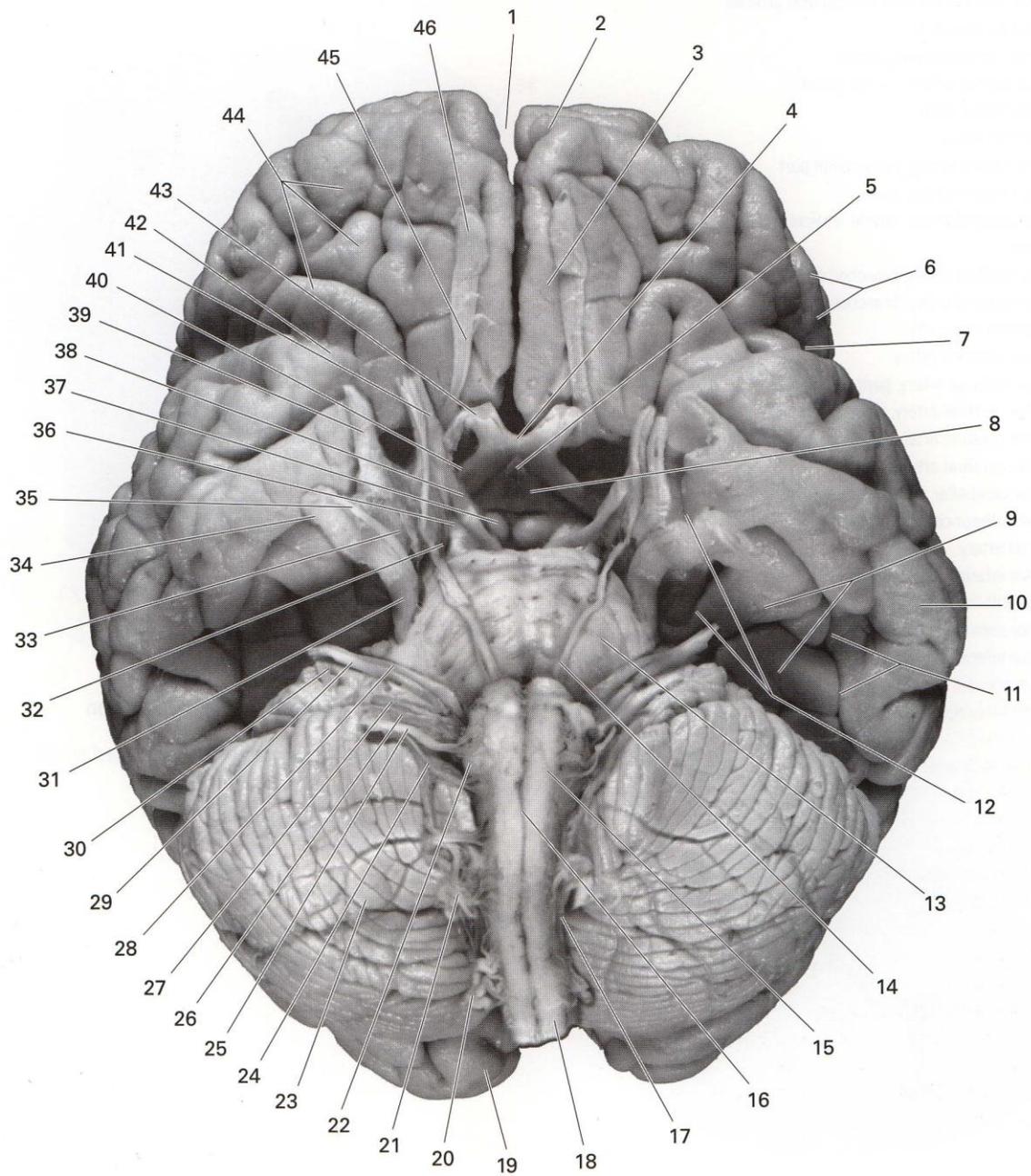


ハリモグラに関しては、Allisonら(1972)の報告以来、レム睡眠はないと考えられてきた。ところがSiegelは、単孔類には、徐波睡眠とレム睡眠両者の特徴を併せもった未分化なstate[脳幹部に局限したレム睡眠(2005)]が存在すると結論した。

# 水生哺乳類

- 水生哺乳類のうちクジラ目(イルカ, クジラ)では片側の脳半球が徐波睡眠パターンを呈し, もう一方の半球は覚醒パターンの脳波を示すことができる(Rattenborg & Amlaner, 2002).
- これらの状態の時, 彼らは呼吸するために水面近くで静止しているかゆっくり泳ぐかしており, 片眼は開眼している. そして, 開眼している目の反対側の脳半球は通常覚醒している(Lyaminら, 2002)(図6).
- なおクジラ目ではレム睡眠はほとんど観察されていない(Lyaminら, 2000).
- マナティーも片側半球の徐波睡眠を呈する(Mukhametovraら, 1992)。
- アザラシやアシカでは水中生活時と陸上生活時とで眠りが異なる。水中生活時にはクジラ目同様片側半球の徐波睡眠を呈し、レム睡眠はほとんど認めないが、陸上生活時には両側の脳半球が徐波睡眠を呈し、レム睡眠も認めると報告されている(Lyamin et al 1996)。
- いずれにしても鳥類, 水生哺乳類で認められる片側半球の徐波睡眠は, 睡眠が局所的に生じうる現象であることを示したわけで、極論すれば, 常に脳のある部分を覚醒に保っているわけだ。生物にとっては新たな生存戦略となる可能性がある。

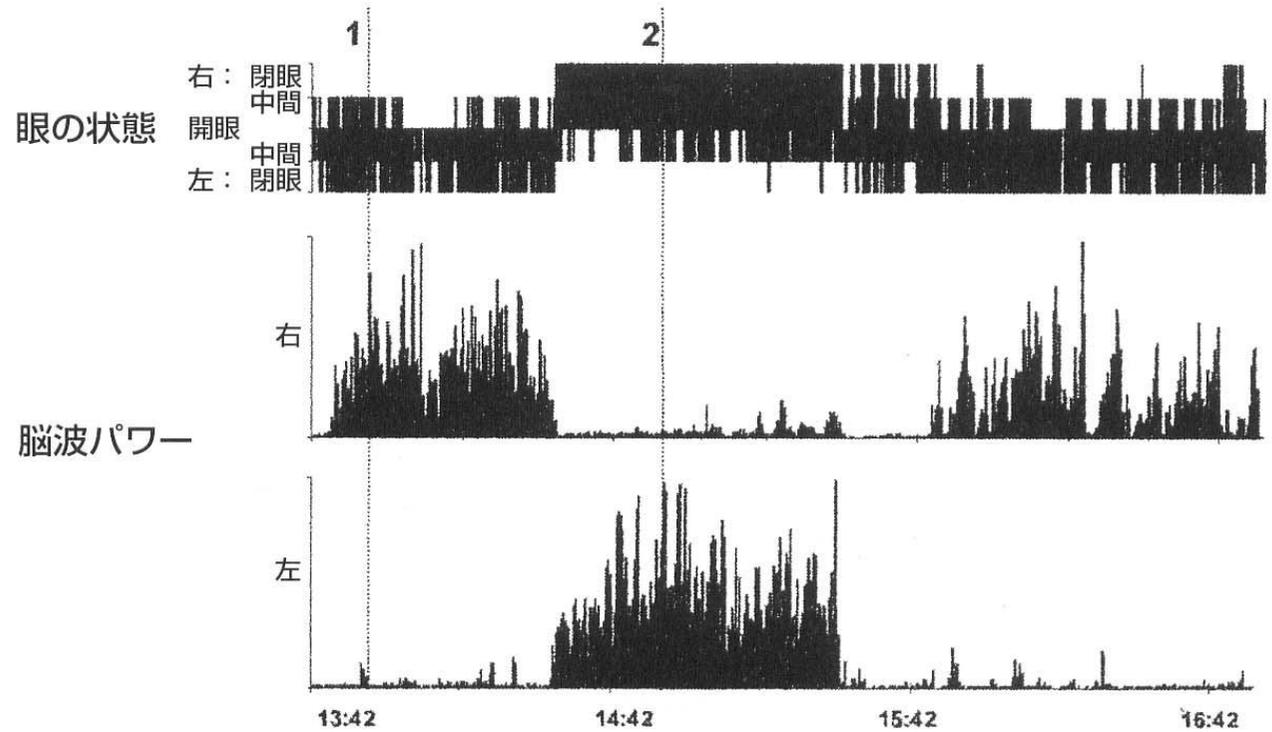




### 図6 白クジラの目と脳波の関係

右側の脳波パワーが高い際（1）には左目が閉じ、左側の脳波パワーが高い際（2）には右目が閉じている。1では左脳が覚醒しており、2では右脳が覚醒していると考えられる。

Lyamin OI, et al: Unihemispheric slow wave sleep and the state of the eyes in a white whale. Behav Brain Res 129:125-129, 2002 を改変

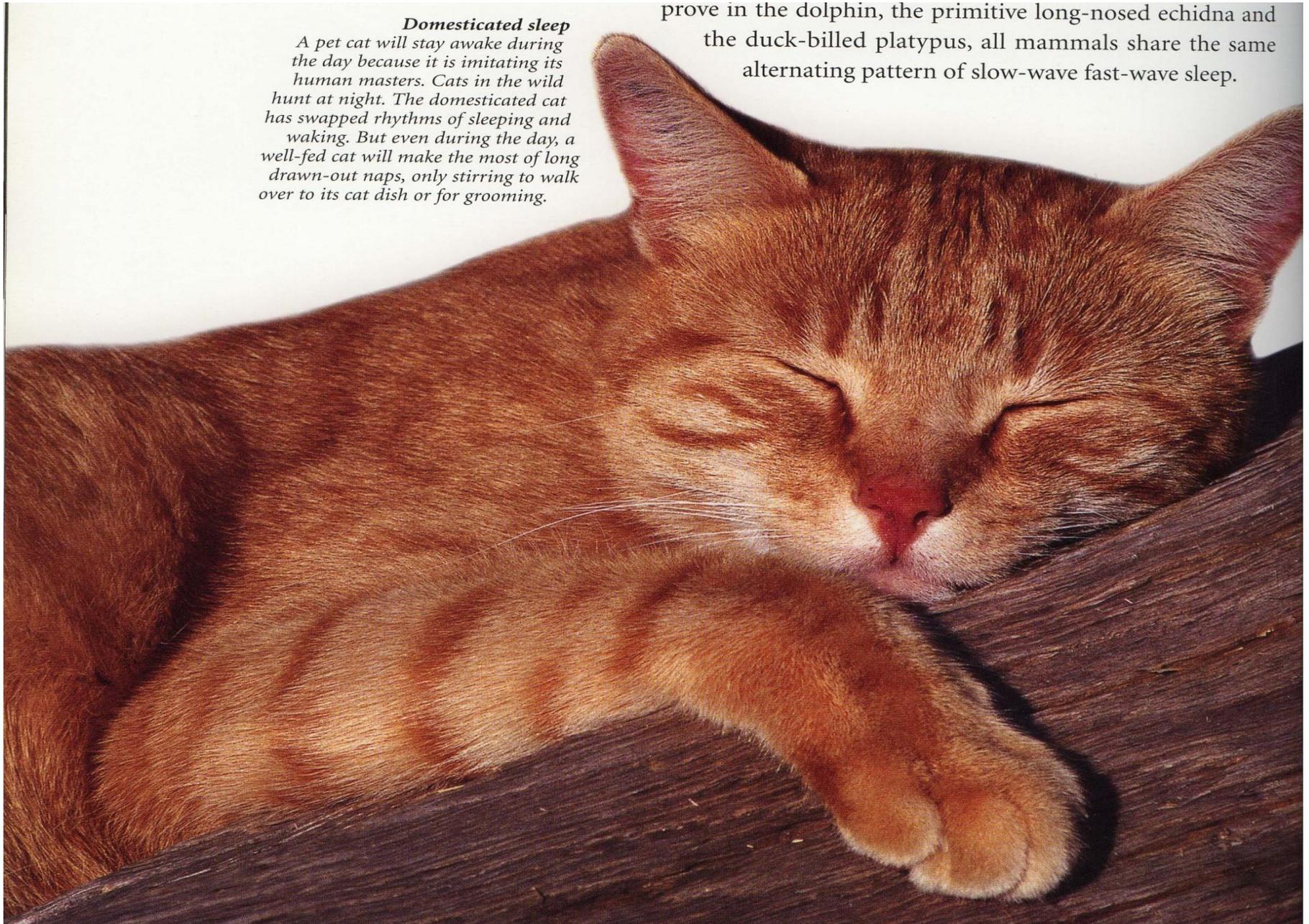


# 哺乳類

- 陸生哺乳類を概観する。Jerome Siegel は「哺乳類の眠りの機能解明のてがかり」という論文の要旨を「哺乳類の眠りの機能はまだわかっていない。多くの説が、ノンレム睡眠の役割はエネルギー保持と神経系の回復にあるとしている。
- レム睡眠に関しては、睡眠中の周期的な脳の活性化、局所の回復過程、感情面の調整を役割とする仮説がある。
- 哺乳類全体を見回すと、眠りの量と性質は、年齢、身体の大きさ、陸生か水生かといった生態環境、食餌、睡眠場所の安全性に関連している。
- 眠りは多くの機能を完遂するために有効な時間で、睡眠の違いはこれらの多くの機能が種によって異なるであろうことを示唆している。」とまとめ、
- さらに本文では、
- 「日中の睡眠量は肉食獣で多く、雑食獣が続き、草食獣では少ない。」
- 「草食獣では眠りの量は身体大きさと反比例する。」
- 「単孔目や水生哺乳類を除くと、哺乳類は徐波睡眠とレム睡眠を呈するが、眠りの周期の単位時間は身体が小さく、脳が小さいほど短く、1周期の時間は例えばアジアゾウは1.8時間だが、ブラリナトガリネズミでは8分 (Zepelin et al 2005)」と指摘している。
- なお系統発生的に比較的原始的と考えられているフェレットではレム睡眠量が多いと報告されている (Jha, et al, 2006)。

***Domesticated sleep***  
*A pet cat will stay awake during the day because it is imitating its human masters. Cats in the wild hunt at night. The domesticated cat has swapped rhythms of sleeping and waking. But even during the day, a well-fed cat will make the most of long drawn-out naps, only stirring to walk over to its cat dish or for grooming.*

prove in the dolphin, the primitive long-nosed echidna and the duck-billed platypus, all mammals share the same alternating pattern of slow-wave fast-wave sleep.



# 主な陸生哺乳類の1日の睡眠時間(レム睡眠)

ウマ	3.0	(0.5)
ゾウ	4.0	(?)
キリン	4.5	(0.5)
ヒト	8.0	(2.0)
マントヒヒ	9.5	(1.0)
ネコ	12.5	(3.0)
ラット	13.0	(2.5)
コウモリ	19.0	(3.0)

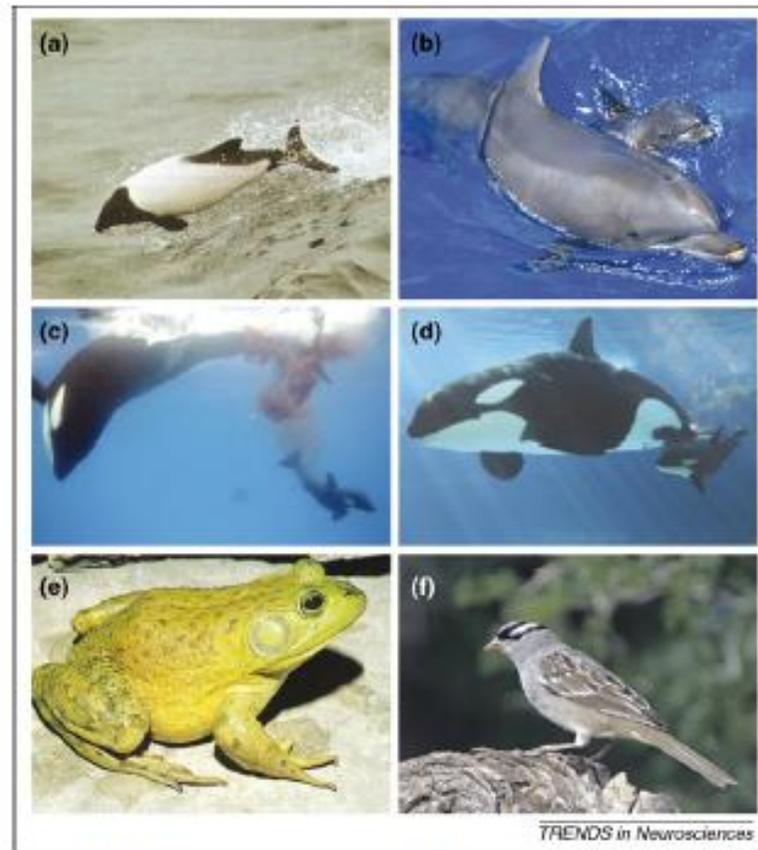
- コウモリは洞窟の天井からぶら下がって眠り,
- キリン・ゾウ・ウマは身体を地面に横たえたり,あるいは立ったまま首をたらしして眠る.
- 徐波睡眠はどちらの姿勢で眠っても生じ,レム睡眠は地上に横たわった時にのみ認める.
- 有蹄類は目を部分的にあけて眠るが,これは敵の襲来をすばやく察して逃げるためだと想像されている.

# 動物はみな眠るのか？

## Do all animals sleep?

Jerome M. Siegel

Department of Psychiatry, School of Medicine, University of California, Los Angeles and Neurobiology Research (151-A3), VA-GLAHS, North Hills, CA 91343, USA



**Figure 1.** Light sleepers: animals that show little or no sleep during migrations, in the postpartum period or throughout their lives. (a) Commerson's dolphin; (b) bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*; (c) and (d) killer whale *Orcinus orca* being born; (e) bullfrog *Rana catesbeiana*; (f) white-crowned sparrow *Zonotrichia leucophrys*. *Rana catesbeiana* photo courtesy of James Harding; killer whale photos courtesy of SeaWorld, San Diego.

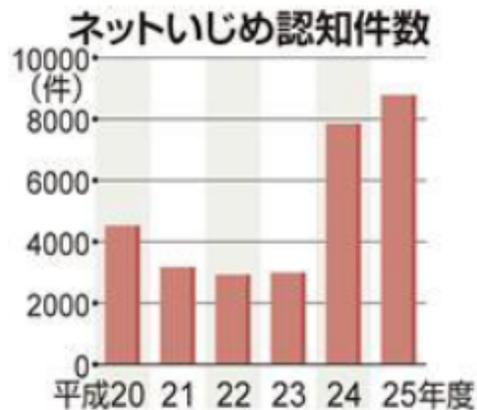
## Take home message 8

様々な眠りがある。

あなたが望む眠りとは？

## 女子高生は自殺した 「レスキュー隊呼んどけ」と同級生から脅され、身体特徴を揶揄され…獐狂「LINEいじめ」、学校も親もついてゆけず

スマートフォン向け無料アプリ「LINE(ライン)」を悪用したいじめが教育現場で深刻化している。文部科学省が発表した平成25年度の問題行動調査では、携帯電話やパソコンでの誹謗(ひぼう)中傷などのいじめが前年度から約1千件増え、8787件(前年度7855件)と過去最多になった。スマホ普及に伴い把握は一層難しく、自治体や学校では対応し切れていないのが現状だ。



### LINEの書き込み、転載されトラブル

《レスキュー隊呼んどけよ》

昨年6月28日、熊本県の公立高校に通う1年の女子生徒のLINEにこんな書き込みがあった。身体に危害を加えることをにおわせる脅迫じみた内容だ。

女子生徒は寮生で、脅迫を書き込んだのも同じ寮に暮らす同級生だった。

母親が書き込みを見つけ、すぐに担任教師へ相談。担任から連絡を受けた寮監の教師が7月8日に生徒ら2人を話し合わせ、「仲直りさせた」(熊本県教育委員会)かに見えた。

だが、女子生徒は夏休み中の8月17日、自宅で首を吊り、自ら命を絶った。