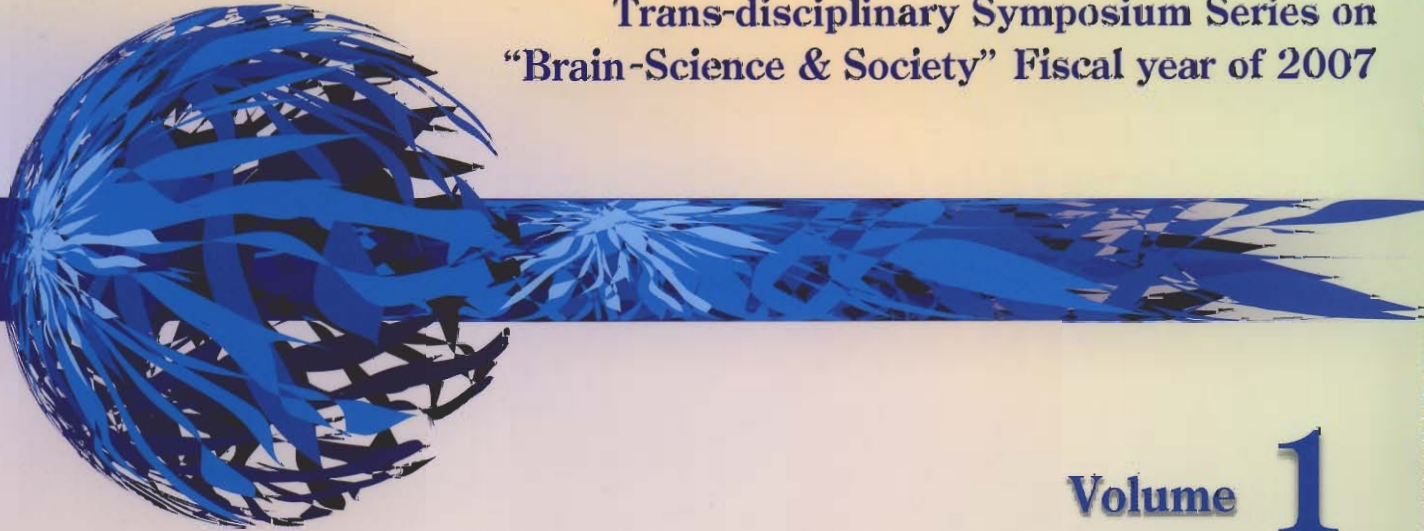


領域架橋型シンポジウムシリーズ  
平成19年度 第1回～第3回 報告書

Trans-disciplinary Symposium Series on  
“Brain-Science & Society” Fiscal year of 2007



Volume **1**

独立行政法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター  
「脳科学と社会」研究開発領域

R&D Focus Area “Brain-Science & Society”  
Research Institute of Science and Technology for Society (RISTEX)  
Japan Science and Technology Agency (JST)

---

---

# 「脳科学と社会」領域架橋型シンポジウムシリーズ

平成19年度 第1回～第3回 報告書

## 【目次】

---

---

- ・ ご挨拶（領域総括 小泉英明）

### 第1章「脳科学から英語教育へのアプローチ」

- プログラム ..... 8
- ・ 各講演者の抄録（略歴、プレゼンデータ含） ..... 10

### 第2章「自閉症スペクトラム研究－早期マーカーと新たな療育法を求めて－」

- プログラム ..... 54
- ・ 各講演者の抄録（略歴、プレゼンデータ含） ..... 56

### 第3章「睡眠と社会：脳科学からのアプローチ」

- プログラム ..... 102
- ・ 各講演者の抄録（略歴、プレゼンデータ含） ..... 104

- ・ 付録（会場写真） ..... 155

# ご挨拶

20世紀には要素還元論 (Reductionism) を基調とした科学技術が目覚ましい発展を遂げましたが、21世紀は俯瞰統合論 (Bird's-Eye-View Integrationism) の色濃い時代になると考えられます。専門細分化された諸分野を俯瞰的に架橋・融合して新分野・新技術を創発することが、学問分野のみならず産業分野でも必須と考えられ始めました。

このような異分野を架橋・融合して新分野を創生する過程・方法論をトランス・ディシプリナリティ (Trans-disciplinarity: TD) と呼びます。この概念は広く、協創 (Co-Creation)、新結合・イノベーション (New Combination・Innovation)、収束 (Convergence)、などの概念を含んでいます。このような概念についての議論は多いのですが、実行するための方法論はいずれも未成熟な状況にあります。それは、分析・分解の過程は順問題に、総合・統合の過程は逆問題に類似しているからでしょう。機械時計を分解するのは誰にでもできますが、一旦分解された部品を組み立てて、機能を発揮するシステムに戻すのは簡単ではありません。全ての部品を俯瞰しながら考える必要が生じます。この種の試みの最初は、フランス革命の際にコンドルセが情熱を注いだ「諸学問の共和国構想」だと思えます。人類共通の重要問題、即ち、1. 人口・食糧問題解決の統計表作成、2. 循環型社会の実現、3. 効率良い燃焼法の開発、を掲げて異分野の学者達を組織したのは18世紀のことでありました。このような異分野の架橋・融合の試みの多くが、連綿として成功しなかったのは、肝心要の方法論が明確ではなかったからだと思います。

「脳科学と社会」研究開発領域の架橋型シンポジウムシリーズは、脳科学に関係する異分野間の俯瞰統合を、現実に進めようとする試みでもあります。それは本領域における教育関連問題の根幹に迫る研究開発プログラム「脳科学と教育」、及び計画型研究開発「日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」(行動観察・非侵襲脳機能描画等を組み込んだコホート調査を中心とし、子どもの社会能力の獲得過程やその神経基盤の解明を目的とする) と、内外の脳科学研究領域とを架橋する場でもあります。

平成19年度に始まりました本シンポジウムですが、皆さまからのご要望に応え第1回から第3回までを各テーマ毎に、ここに報告書としてまとめさせて頂く運びとなりました。今後とも本領域の活動にご興味をお持ち頂き、また、本報告書を活用していただけますならば大変嬉しく存じます。

なお、JST 戦略的創造研究推進事業 (CREST「脳の機能発達と学習メカニズムの解明」並びにERATO) のご支援・ご協力も頂戴致しましたので、ここに厚く御礼申し上げます。

独立行政法人科学技術振興機構

社会技術研究開発センター

「脳科学と社会」研究開発領域

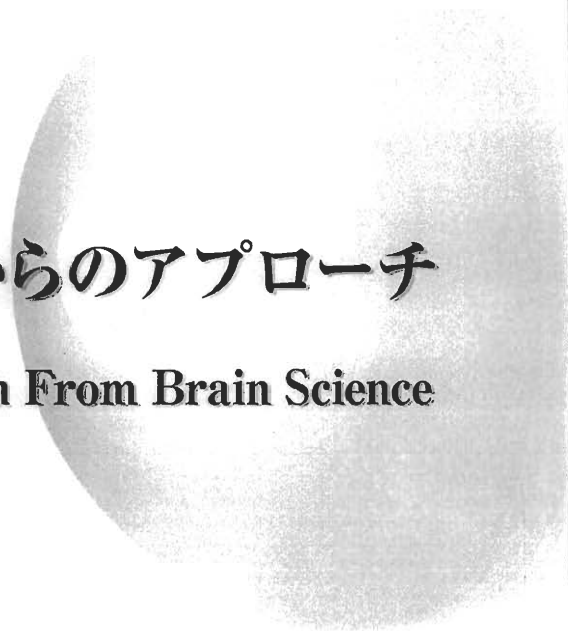
領域総括 **小泉 英明**

# 第 3 章

## Chapter 3

### 睡眠と社会：脳科学からのアプローチ

Sleep and Society: An Approach From Brain Science



- 10:00～10:30    **イントロダクション**  
「睡眠と社会」：文明社会の新たな問題の解決に向けて  
小泉 英明（領域総括）

◆**Part 1**（座長：松石 豊次郎 先生）

- 10:30～11:10    **早寝・早起き・朝ごはんの根拠となる脳機能  
－ Biological clock-oriented life style の提唱－**  
神山 潤（東京北社会保険病院 副院長）
- 11:10～11:50    **睡眠・ロコモーション・精神・知能の連関機序**  
瀬川 昌也（瀬川小児神経学クリニック 院長／平成13年度～平成16年度「脳  
科学と教育」(タイプI) 研究代表者）
- 11:50～13:20    ..... 昼食休憩（90分）.....

◆**Part 2**（座長：渡辺 恭良 先生）

- 13:20～14:00    **マウス視覚野の神経活動から探る睡眠の働き**  
宮本 浩行（理化学研究所 脳科学総合研究センター 神経回路発達研究チーム  
研究員）
- 14:00～14:40    **子どもの睡眠コホート研究における各種睡眠指標、パラメーターの検討**  
松石 豊次郎（久留米大学 教授／計画型研究開発 指標開発グループ  
チームリーダー）
- 14:40～14:55    ..... コーヒーブレイク（15分）.....

◆**Part 3**（座長：瀬川 昌也 先生）

- 14:55～15:35    **睡眠障害が引き起こす慢性疲労症候群と不登校**  
三池 輝久（熊本大学 教授／「脳科学と教育」(タイプII), 平成14年度～平成  
17年度「脳科学と教育」(タイプI) 研究代表者)
- 15:35～16:15    **学習意欲と疲労・睡眠のコホート研究**  
渡辺 恭良（理化学研究所 分子イメージング研究プログラム プログラムディ  
レクター／大阪市立大学 教授／「脳科学と教育」(タイプII) 研究代表者)
- 16:15～17:00    **パネルディスカッション**（登壇者による総合討論）
- 17:00～17:05    閉会挨拶（社会技術研究開発センター企画運営室長 篠崎 資志）
- .....
- 17:05～18:00    懇談会（会費制）

# 睡眠と社会：文明社会の新たな問題の解決に向けて

小泉 英明

独立行政法人科学技術振興機構 社会技術研究開発センター  
「脳科学と社会」研究開発領域  
株式会社日立製作所

## I. 睡眠リズムが引き起こす社会問題

「蛍雪の功」というよく知られた言葉ある。東晋（317~420）の時代に車胤と孫康が、蛍の光や雪明かりで夜中も勉学に励んだ故事による。現代では「四当五落」という妙な言葉ができるほど夜中の勉強も容易くなった。電気による照明が普及したためである。一方で、世界の傾向として睡眠時間が減少しつつあり、また、睡眠リズムの変調が引き起こす多くの社会問題も深刻になってきた。都会では、深夜零時でも明るく照明されている場所は多い。睡眠・覚醒リズムを学習しつつある時期の乳幼児同伴は、十分な注意が必要である。さらに、デジタル機器の発達によって、明るく大画面のディスプレイは、昼夜を問わず強く広汎な刺激を網膜上に送り込む。光信号は体内時計と結ばれていることに要注意である。

「早寝・早起き・朝ご飯」という基本方針は、中央教育審議会の専門部会でも議論を呼んだ。趣旨に賛成する委員は多いが、本来は家庭教育で対処すべき問題である。学校教育の範疇に持ち込むべきかが議論の焦点となった。しかし、文明社会が急激な変貌を遂げる最中であって、本質的でかつ根が深い問題は領域架橋的に捉える必要があろう。家庭と学校との密接な連携は必須である。さらに、最近の睡眠研究は、睡眠・肥満・学力との関係にまで踏み込んで、その連関機序の解明にあたっている。現在の「不登校」「引きこもり」「少年犯罪」「神経症」等々の社会問題解決に、睡眠研究は不可欠である。

## II. 概日リズム研究における領域架橋

地球上の生物は、その多くがおおよそ24時間周期の概日リズム（circadian rhythm）を持っている。有史以前から、朝に太陽が昇り夕方に太陽は沈むリズムが刷り込まれてきた。シアノバクテリアが真核細胞（核膜で囲まれた明確な核をもつ細胞）に共生したのが葉緑体とされる。葉緑体は光合成によって太陽の光エネルギーを固定するとともに酸素を環境中に放出した。一方、酸素を利用する好氣的バクテリアが真核細胞に共生したのがミトコンドリアと考えられており、植物が生成した酸素を用いて動物は活動する。核を有する全ての生命は、24時間周期近傍の概日リズムをもつ。四葉のクローバも夜間は葉を閉じていて見つけるのが難しい。「植物の眠り」は、ファーブル（Jean-Henri Fabre, 1823~1915）の『昆虫記』10巻（1879~1907）出版開始に12年先立つ『植物記』（1867）にその記載がある。そして、Erwin Bunning（1906~1990）によって植物の内因性リズム（endogenous rhythm）が明らかにされた。

生体時計に関しては、1997年の哺乳類時計遺伝子（Clock・Per1）発見により、時計発振・光同調・出力機構などの機序解明が急速に進んだ。主要時計は脳の視交叉上核（suprachiasmatic nucleus: SCN）にあり、この核にある神経細胞のそれぞれが概日リズムを刻んでいる。光信号の検出には、網膜上のロドプシン（rhodopsin）や3種（RGB）のオプシン（opsin）、さらに視覚とは別のメラノプシン（melanopsin）が関わっている。主要時計からの出力は松果体（pineal body）へ送られ、光照射から一定時間後に睡眠

を促すメラトニン (melatonin) の分泌が促進される。さらに、各種の睡眠覚醒に関係する神経伝達物質やホルモンの分泌調整も、生活リズムに同調させる形で行われる。一方、末梢時計の一つは肝臓にもあり、そちらは光ではなく食餌と関係する。

### Ⅲ. 時計遺伝子研究並びに睡眠発達研究における領域架橋

最近の時計遺伝子研究は、物理化学・分子生物学・細胞生物学・生理学・遺伝学・行動学・神経科学が、自然に連携して生物時計の機序解明にあたっている。さらに、その結果は、医学・教育学・各種社会科学など広汎な分野へと展開されつつある。この潮流は、分子レベルの時を刻む振動子の研究から始まり、最後は睡眠覚醒リズムとそれが波及する社会問題へと向かう。微視的研究から巨視的研究への総合・統合の流れを象徴する。

一方、発達における睡眠・運動・言語・思考との統合過程の研究は、領域架橋型研究が実現できなければ研究自体が前へ進まない状況にある。神経科学のなかでも、乳幼児期の脳幹神経核群や大脳基底核群の発達や相互関係、そして新皮質への神経投射は、これからの先端研究分野である。従来型の研究体制では、睡眠・運動・言語・思考の各分野の研究者がそれぞれの個別分野に埋没して研究していることも多い。この状況を打破するために、例えば、症状として睡眠・運動・言語・思考に問題点が顕在化する自閉症スペクトラム研究で、一つの領域架橋型研究体制を構築することも考えられる。さらに、保育や療育の現場と理工学を含む広範な学術分野が一緒になって、現場から生まれる暗黙知を、誰もが活用できる形式知へと纏め上げる努力が必要であろう。

### Ⅳ. 未来からの反射

古代インドの五明 (学問の5領域) に、論理学に相当する「印明」(hetu-vidya) がある。そこに「前比」と「後比」という考え方があり。「前比」は過去を知って現在を理解するものである。「後比」はさらに未来を外挿して、未来から逆に現在を理解するものである。この「後比」に相当する概念を、故武見太郎世界医師会会長は「未来からの反射」と呼んだ。科学技術の恩恵によって文明化した社会の未来を外挿・予測し、未来の一部を管理可能とするために、予想される問題点は今から対処すべきであるという思想である。環境アセスメントに基づく地球温暖化対策はその典型例であるが、文明社会によって人類が変容する現実への対策も、この「未来からの反射」の範疇に入ってくる。「睡眠と社会」の問題はそのなかの一つであり、領域架橋型の研究が強く求められる所以である。

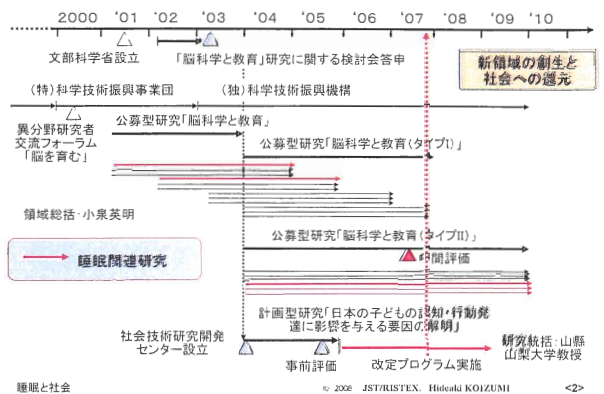
## 睡眠と社会

— 文明社会の新たな問題の解決に向けて —

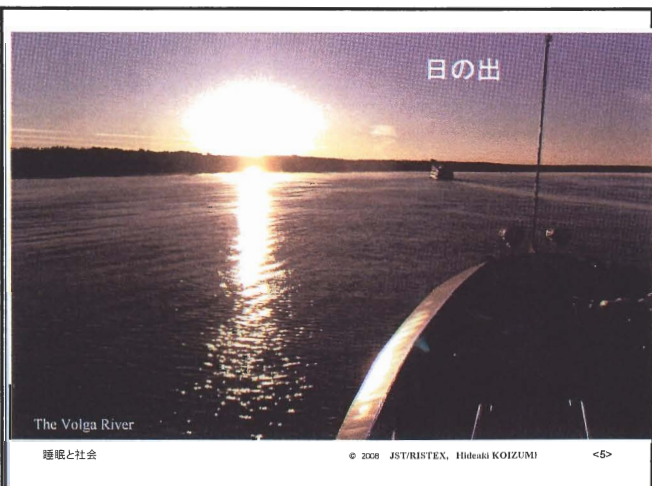
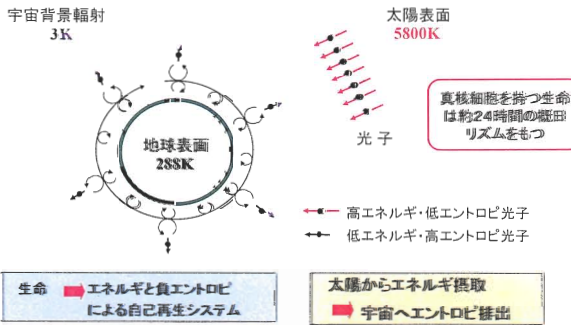
小泉 英明

独立行政法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター  
 「脳科学と社会」研究開発領域 領域総括  
 株式会社 日立製作所 役員待遇フェロー

## 「脳科学と社会」研究開発領域全体像と架橋・融合



## 熱機関としての地球生命圏





# 深夜も照明された社会



# 睡眠に関わる社会問題

深夜も明るく照明される市街地  
(ガソリンスタンド・コンビニエンスストア)

家庭内の照明やデジタルメディア

- ・コンピュータ画面
- ・新しい大型高性能テレビ(液晶・プラズマ他)

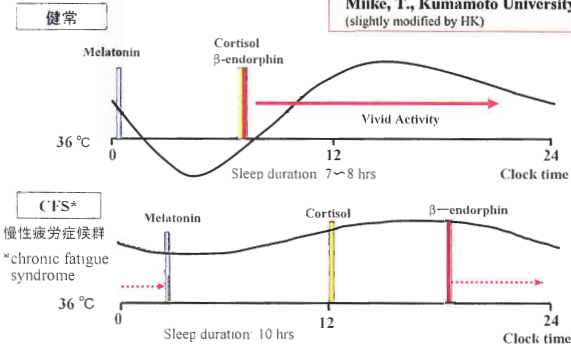
より高輝度・より大画面

子どもや大人の環境の急激な変化

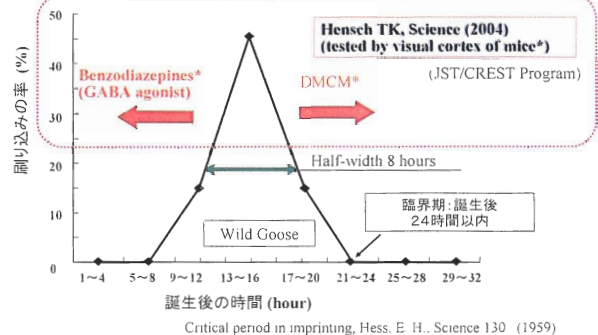
環境に支配される脳の発達への影響や体内時計の狂い

# 深部体温の変化

Miike, T., Kumamoto University  
(slightly modified by HK)



# 臨界期の制御

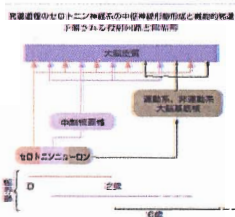


# 脳幹神経核群の発達機序解明 → 育児・保育・療育への提言

## 神経回路の発達からみた育児と教育の臨界期の研究

瀬川 昌也 (順天堂大学神経学クリニック 院長)

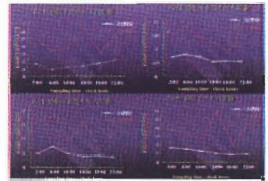
本研究は乳・幼小児期に発生、行動・情緒・認知発達障害を主要とする通信性遺伝性神経アミン系神経伝達系の発達を究明、それに関連するアミン系神経伝達系神経回路の発達を明らかにし、脳幹神経核群の発達に特異的な作用を有する神経伝達系を究明、子供の認知発達と情緒発達を促進する神経核、そこに必要な神経伝達系を究明する。これら神経核群の発達を促進する神経伝達系を究明し、それに関連するアミン系神経伝達系神経回路の発達を明らかにし、脳幹神経核群の発達に特異的な作用を有する神経伝達系を究明する。またこれら神経核群の発達の異常は、コミュニケーションの異常に現れ、その異常を脳幹神経核群に還元することが小児の情緒・行動異常の発現につながることを明らかにしました。



# 学習・記憶・認知・意欲機能の基盤と不登校

三池 輝久 (熊本大学 心理学 教授)

本研究では、基幹的神経系や運動・感覚の発達を促進する神経伝達系を究明し、それに関連するアミン系神経伝達系神経回路の発達を明らかにし、脳幹神経核群の発達に特異的な作用を有する神経伝達系を究明する。またこれら神経核群の発達の異常は、コミュニケーションの異常に現れ、その異常を脳幹神経核群に還元することが小児の情緒・行動異常の発現につながることを明らかにしました。



睡眠リズムと慢性疲労症候群 → 不登校の原因究明と対策

### 非侵襲的脳機能計測を用いた意欲の脳内機序と学習効率に関するコホート研究

渡辺 恭良 (大阪公立大学 大学院医学研究科 教授)

学習の効率には意欲が反映され、疲労感と表裏一体に意欲低下が起こります。また、完成の喜びや報酬(良い成績、自評値)の期待により達成感が無さず意欲が落ちる原因があることも事実です。高い効率の学習の機序、学習意欲の機序解明には、この意欲-疲労-報酬-学習の4個問題は避けて通れません。本研究では、fMRI等の非侵襲的脳機能計測法を駆使して、学習意欲の脳機序、学習-報酬的作業による疲労と意欲の同時計測、学習意欲の脳機序と意欲との関連、学習意欲障害に関する遺伝的・環境的要素の研究を道徳的・研究手法と組み合わせて、実際の学習環境における種々の学習意欲向上プログラムを創成することを目的とします。

疲労 ←→ 意欲

意欲の脳内機序の解明 → 学習・教育への提言

© 2008 JSYRISTEX, Hiteaki KOIZUMI <13>

### 教育支援のためのバイオメンタル技術の開発

六反 一仁 (徳島大学 大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 教授)

心の健全な発達を阻害する後習性環境により心を病む学生が急増しています。本研究では、大学生を対象に、後習性の悪化による行動学的・心理学的解析に加え、ストレス耐性増強fMRIマップによる遺伝子発現プロファイリング、エトログラフィーを用いた前頭葉の活性化評価、喉痛を用いた内分泌検査、免疫RNA安定性、睡眠関連遺伝子の解析などの新しい生物学的評価法を行い、これらの評価を有機的に融合させた診断評価を行います。本研究を成果を通じて、心の発達を阻害する生物学的要因及び早期リスク要因を抽出し、支援・教育環境を改善するための指針を明らかにし、教育現場における心の健康を推進する新たな予防社会技術システムを構築を目指します。

教育現場での準実時間遺伝子発現解析他 → 学習・教育環境の改善

© 2008 JSYRISTEX, Hiteaki KOIZUMI <14>

### 環境変化が脳や心身に与える影響のアセスメント

子供を取巻く環境の変化

睡眠環境の変化

情報化: パーチャルなデジタルメディアの普及

個人化: 核家族化・少子化 他者との疎遠化

効率化: 価値観の矮小化 (利便性一辺倒)

実証基調の教育政策へ

地球環境問題: アセスメントの概念が導入されたのは1980年以降であり、先例として示唆に富む

脳や心身の変化

Social abilities: 他者とともによりよく生きる力

前駆的要素

- 心の理論・読心
- 協調性・共感性
- 愛着と発達
- 行動力・抑制力
- 生活・睡眠リズム
- 学ぶ意欲・情熱
- 言語発達・応用

© 2008 JSYRISTEX, Hiteaki KOIZUMI <15>

### 脳幹神経核群

Ventral tegmental (DA)

Substantia nigra (DA)

Locus ceruleus (NA)

Raphe nuclei (5-HT)

REM sleep

\*PPTN pedunculopontine tegmental nucleus

Hyper-polarization of motor neurons  
Motor paralysis (Atonia)

© 2008 JSYRISTEX, Hiteaki KOIZUMI <16>

### 脳幹神経核による皮質神経系への働きかけ

高次機能

前頭前野機能(意欲や注意の皮質機能)

ドーパミン神経系(黒質)

モノアミン・コリン・GABA系神経の統合

アセチルコリン神経系(脚橋被蓋核・PPTN)

リーチング & ロコモーション

概日性睡眠・覚醒リズム形成

N-REM期抗重力筋統制

昼間睡眠減少

セロトニン・ノルアドレナリン神経系(縫線核・青斑核)

胎生20週

4ヶ月

12ヶ月

年齢

低次機能

参考: Segawa, M., Sleep and Biological Rhythms (2006)

© 2008 JSYRISTEX, Hiteaki KOIZUMI <17>

### 新生児の睡眠学習

当該母音 学習

無学習

別母音 学習

-4  $\mu$ V

-50 ms

+4  $\mu$ V

600 ms

睡眠学習

Session 1 前夜

Session 2 翌朝

測定条件: EEG MMN (mismatch negativity), N=15.  
Age: 1-7 days, Vowel sounds: /y/, /y:/, /i/

Cheour M. et al., Nature, 415, 599 (2002)

© 2008 JSYRISTEX, Hiteaki KOIZUMI <18>

# 早寝・早起き・朝ごはんの根拠となる脳機能 ～Biological clock-oriented life style の提唱～

神山 潤\*

東京北社会保険病院

夜ふかし朝寝坊朝食欠食の問題点を4つにまとめた。

- 1) **時差ぼけ**：大多数のヒトで周期が24時間よりも長い生体時計の周期は、朝の受光で短縮し、地球時刻に同調する。逆に夜の受光は生体時計の位相を後退させ地球時刻との同調を阻む。生体時計が地球時刻と同調しないと概日リズムを呈する様々な生理現象の相互関係が破綻し、不適切な時期に眠気と不眠が生じ、疲労し、食欲や意欲が低下し、作業能率は低下し、活動量が低下する。食事もしズム形成に重要で、食事情報は視床下部背内側部のニューロンが48時間保持しリズムに影響する (Mieda et al, PNAS USA. 2006;103:12150)。覚醒後の脳活動開始とともに飛躍的に増大する糖消費に対応するためにも規則的な朝食が重要だ。
- 2) **明るい夜**：明るい夜の悪影響は三つある。一つは前項で述べた生体時計の位相後退で、二番目はメラトニンの分泌抑制だ。メラトニンには抗酸化作用、リズム調整作用（眠気をもたらす作用）、性的成熟の抑制作用があり、1～5歳の頃に一生のうちで最も分泌量が高まる。夜間暗期に分泌されるが、光はその分泌を抑制する。三番目の悪影響は夜間の受光による生体時計の機能停止という最近の発見 (Ukai et al. Nat Cell Biol. 2007; 9:1327) だ。
- 3) **睡眠不足**：夜ふかしでは睡眠時間は減る。眠りを奪われると約3週間でラットは死ぬ。眠りは生存の必須条件だ。眠るとひらめきがよくなる。発達期には眠ることで脳に生じた変化が増強、固定（記憶）される。17時間ほど覚醒を続けていると、アルコールの血中濃度0.05%程度と同等にまで認知機能は低下する。睡眠時間を4～6時間に制限すると認知機能が低下、約2週間でそのレベルは丸二日間徹夜したと同程度にまで低下する。眠ることは脳機能を回復させる。急性の睡眠不足は耐糖能を低下させ、交感神経の緊張を高め、インフルエンザワクチンの抗体価上昇を阻害する。慢性の睡眠不足はインスリン抵抗性を高め、2型糖尿病や肥満の危険を高める。睡眠不足では脳機能も身体機能も低下し、意欲も低下し、生存の質が低下する。睡眠不足は様々な重大事故も引き起こす。睡眠不足は命のリスクだ。
- 4) **運動不足**：夜ふかし朝寝坊で時差ぼけ状態に陥ると運動量が低下する。運動不足は肥満をもたらすし、アルツハイマー病や慢性疲労症候群罹患の危険を高める。リズムカルな筋肉運動（歩行、咀嚼、呼吸）と朝の光はセロトニン系の活性を高めるが、セロトニン系の活性の低下は攻撃性や衝動性の高まり、社会性の低下との関連が指摘されている。

**まとめ**：夜ふかし朝寝坊朝食欠食は時差ぼけをもたらすし、運動量の低下と肥満を招き、意欲を失わせる。セロトニン系の活性も高まらず、イライラ感、攻撃性の増加等感情制御の問題が生じる。運

\*シンポジウム事務局注)「脳科学と社会」研究開発領域（計画型研究開発）における睡眠研究について助言を頂いています

動量減少は睡眠不足ともあいまって知的機能も低下させる。運動不足、睡眠不足、メラトニン分泌低下、肥満は様々な生活習慣病を生む。

生体時計の無視・軽視（夜ふかし朝寝坊朝食欠食）は不都合な真実だ。今こそヒトは生体時計を考慮した生き方（Biological clock-oriented life style）を模索するべきだ。

早起き早寝朝ごはんの  
根拠となる脳機能

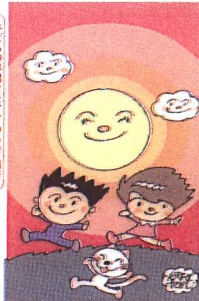
Biological clock-oriented lifestyle  
(生体時計を考慮した生き方)

の提唱  
睡眠と社会  
脳科学からのアプローチ

2008年2月23日

東京北社会保険病院 副院長  
子どもの早起きをすすめる会  
日本小児神経学会評議員  
同機関紙「脳と発達」副編集長  
神山 潤

早起き脳が  
子どもを伸ばす



朝寝坊、夜ふかし...  
生活リズムの乱れが  
子どもをダメにする!!

子どもたちの  
潜在能力を  
伸ばすための  
実践の書

発行：風見社 発行：科学出版

ヒトは24時間いつも同じに動いているロボットではありません。

徒競走のスタートラインに並ぶと心臓がどきどきするのはどうしてでしょう？

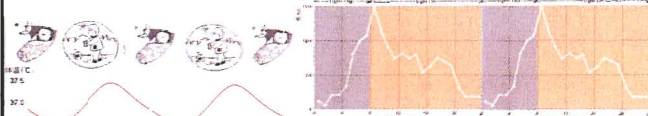
あなたが心臓に「動け」と命じたから心臓がどきどきしたわけではありません。  
自律神経が心と身体の状態を調べて、うまい具合に調整するからです。

自律神経には  
昼間に働く**交感神経**と、夜に働く**副交感神経**があります

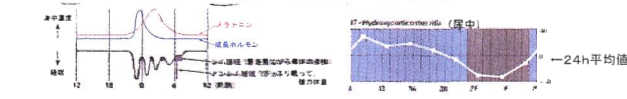
	昼間働く <b>交感神経</b>	夜働く <b>副交感神経</b>
心臓	どきどき	ゆっくり
血液	脳や筋肉	腎臓や消化器
黒目	拡大	縮小

ヒトは周期24時間の地球で生かされている**動物**なのです。

様々な概日リズム(睡眠・覚醒、体温、ホルモン)の相互関係

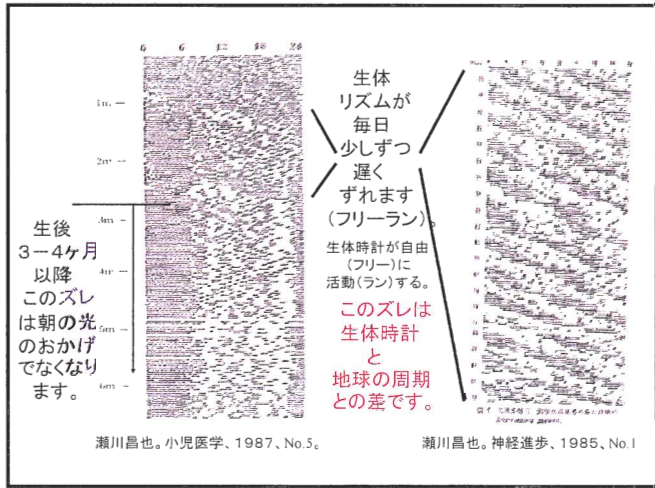


さまざまなリズムを調節しているのが  
**生体時計**です。



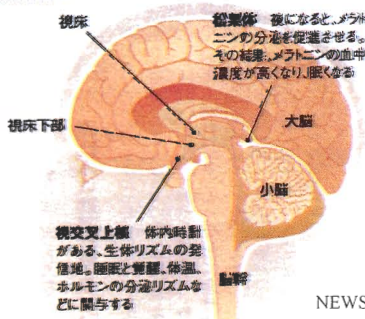
朝の光で周期25時間の生体時計は  
毎日周期24時間にリセット

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

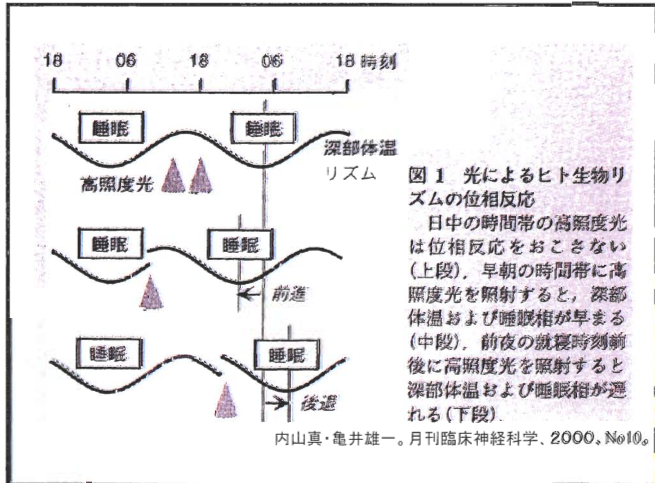


「目覚まし時計」は脳にある

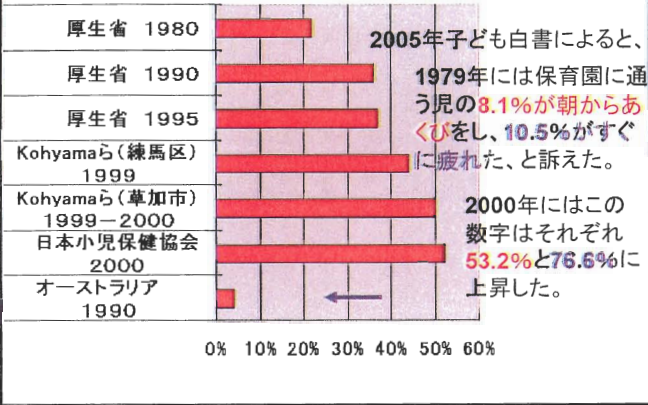
人間の生体リズムをコントロールする体内時計は、1日約24.5時間のサイクルになっている。そのため脳の視交叉上核が毎朝、太陽の光を視覚で認識することによって生体リズムを1日24時間に調整している。



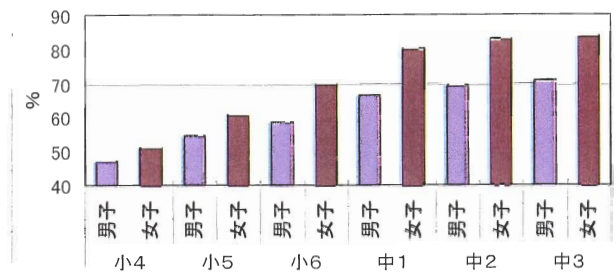
NEWSWEEK 1998. 9. 30



## 夜10時以降も起きている3歳児の割合

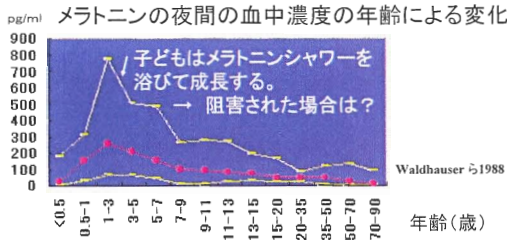


## 3, 4時間目に眠くなりますか？ よくある・時々ある



睡眠不足は国家のリスク 2005年東京都養護教諭研究会

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



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

Jan Kohyama  
Department of Pediatrics, Tokyo Medical and Dental University, JAPAN  
Key words: melatonin; late sleepers; sleep deprivation; antioxidant; melatonin shower  
Hypnology Letters 2002; 2(15):99-106. doi:10.2165/00020215099106501

## 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

## 低セロトニン症候群

### Aggression, Suicidality, and Serotonin

V. Markku I. Linnola, 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 synthetic 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 proclivity to self-hypnotize, a history of early-onset alcohol and substance abuse, a family history of type III 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."

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

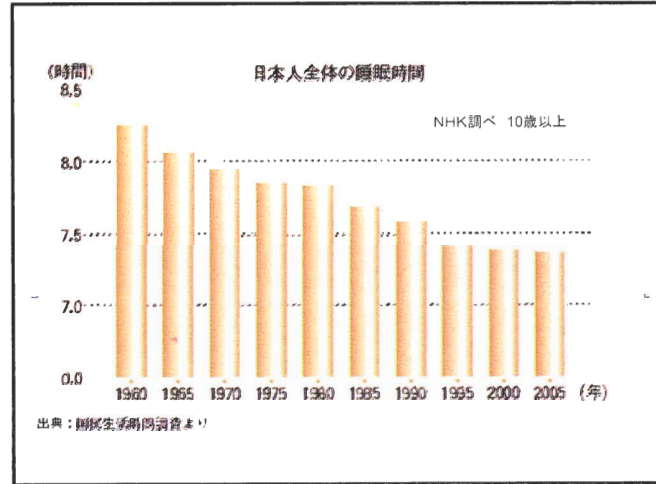
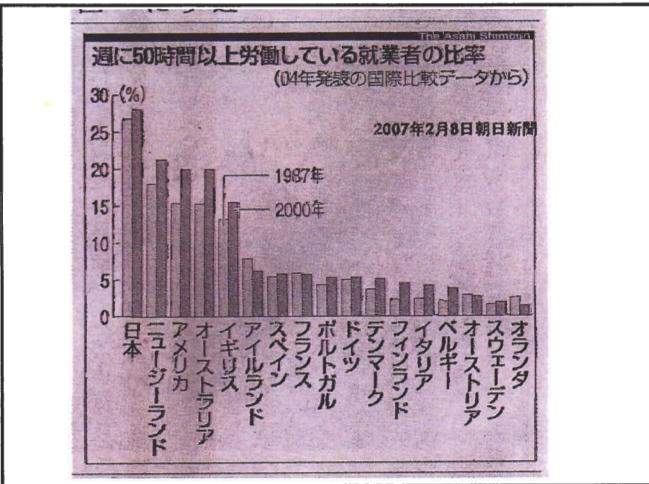
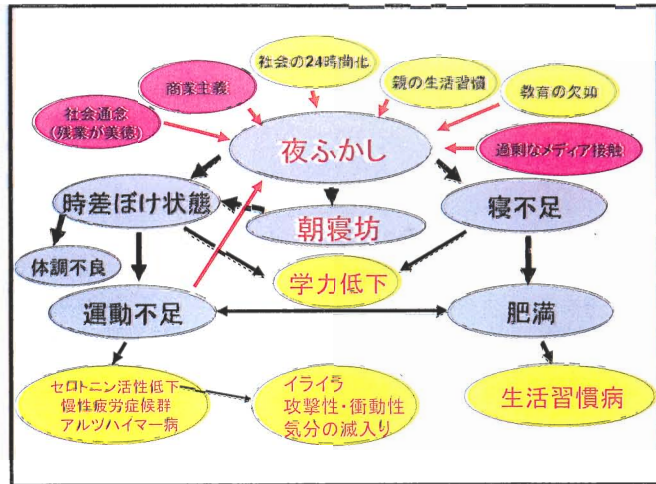
と関連。

## 早起き早寝(朝の光、昼の活動、夜の闇) が大切なわけ 理論武装の参考に

	朝の光	昼間の活動	夜の闇
大多数のヒトで周期が24時間よりも長い <b>生体時計</b>	生体時計の周期短縮 地球時間に同調。		生体時計の周期延長 地球時間とのズレ拡大。
こころを穏やかにする <b>神経伝達物質—セロトニン</b>	↑	リズミカルな筋肉運動(歩行、咀嚼、呼吸)で ↑	
酸素の毒性から細胞を守り、眠気をもたらす <b>ホルモン—メラトニン</b>		昼間の光で↑	↓

(朝)食が大切なわけ  
Breakfastを摂らないと絶食(飢餓)状態が続くから。  
嗜むことはリズミカルな筋肉運動で**セロトニン**を高めるから。

報告者(報告年)	対象	夜型では・・・
Wolfsonら(2003)	中学生から大学生	夜ふかし朝寝坊で学力低下。
Gaurら(2004)	台湾の4-8年生 1572人	moodiness(気難しさ、むら気、不機嫌)との関連が男子で強い。
原田(2004)	高知の中学生 613人	就床時刻が遅いほど「落ち込む」と「イライラ」の頻度が高まる。
Caciら(2005)	フランスの学生 552人	度合いが高いほど衝動性が強い。
Gainら(2006)	富山の中学生 638人	入眠困難、短い睡眠時間、朝の気分の悪さ、日中の眠気と関連。
Gaurら(2007)	台湾の12, 13年生 1332人	平日は睡眠時間が短く、週末には睡眠時間が多く、日中の昼寝が多く、行動上・感情面での問題点が多く、自殺企図、薬物依存も多い。
Susmanら(2007)	米国の8-13歳 111人	男児で反社会的行動、規則違反、注意に関する問題、行為障害と関連し、 女児は攻撃性と関連する。



(表1)世界銀行等のデータによる世界各国の労働生産性(2004年)

順位	国名	労働生産性	順位	国名	労働生産性
1	ルクセンブルグ	105.710	26	マラシ	56.078
2	ドバイランド	86.074	27	ニュージーランド	46.077
3	アイスランド	82.924	28	アフガニ	46.254
4	ベネチ	78.524	29	マニラ	46.267
5	バヌア	76.450	30	韓国	47.686
6	カタ	72.520	31	シンガ	47.570
7	フランス	71.880	32	チ	47.377
8	ポーランド	70.660	33	ポルトガル	46.240
9	韓国	65.680	34	タイ	46.434
10	フィリピン	65.672	35	スロバキ	46.334
11	オーストラリア	65.664	36	トルコ	46.334
12	ドイツ	64.672	37	エスト	46.373
13	香港	64.660	38	アルゼン	46.019
14	デンマーク	62.420	39	バ	46.251
15	オーストラリア	62.412	40	アルゼン	46.019
16	オーストラリア	62.404	41	アルゼン	46.019
17	カタ	62.404	42	アルゼン	46.019
18	カタ	62.404	43	アルゼン	46.019
19	カタ	62.404	44	アルゼン	46.019
20	カタ	62.404	45	アルゼン	46.019
21	カタ	62.404	46	アルゼン	46.019
22	カタ	62.404	47	アルゼン	46.019
23	カタ	62.404	48	アルゼン	46.019
24	カタ	62.404	49	アルゼン	46.019
25	カタ	62.404	50	アルゼン	46.019

時間をかければ仕事か捗るという幻想が背景にある

残業(睡眠時間が犠牲) ⇔ 低い労働生産性

今現在の価値感 (経済至上主義: Money-oriented life style) の実現には都合が悪いが、無視しえない事実。

**不都合な真実**  
ICONVENIENT TRUTH

不都合な真実は 地球規模では二酸化炭素濃度上昇、ヒトレベルでは生体リズム・光環境の無視

生体リズムの軽視(夜ふかし、朝寝坊)はヒトの生体環境の破壊

アル・コア

Biological clock-oriented life style (生体時計を考慮した生き方)の実現を