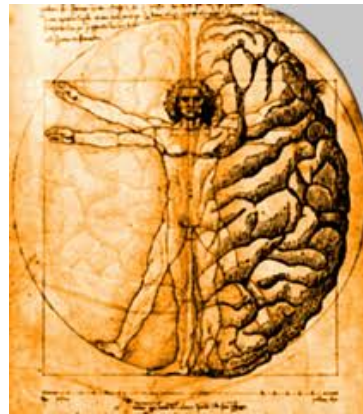


日本学術会議心理学・教育学委員会 不登校現象と学校づくり分科会
第3回公開シンポジウム

不登校現象に関する研究の到達点

医学・脳科学における研究動向

～子どもの睡眠リズム障害と神経発達症～



武庫川女子大学 教育総合研究所／大学院 臨床教育学研究科

小児科専門医・子どものこころ専門医

公認心理師・臨床発達心理士

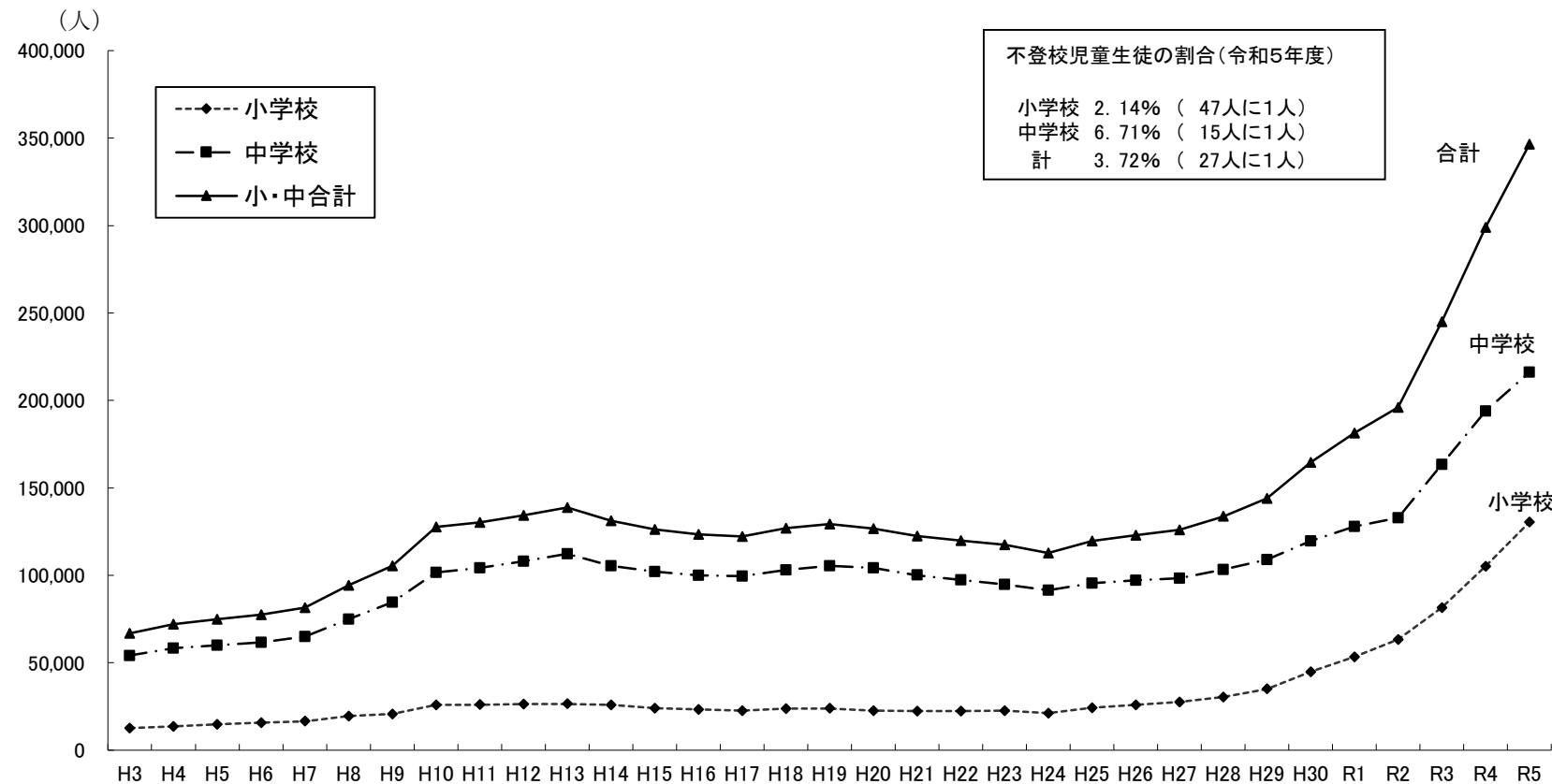
中井 昭夫

演者の利益相反：開示すべき事項なし

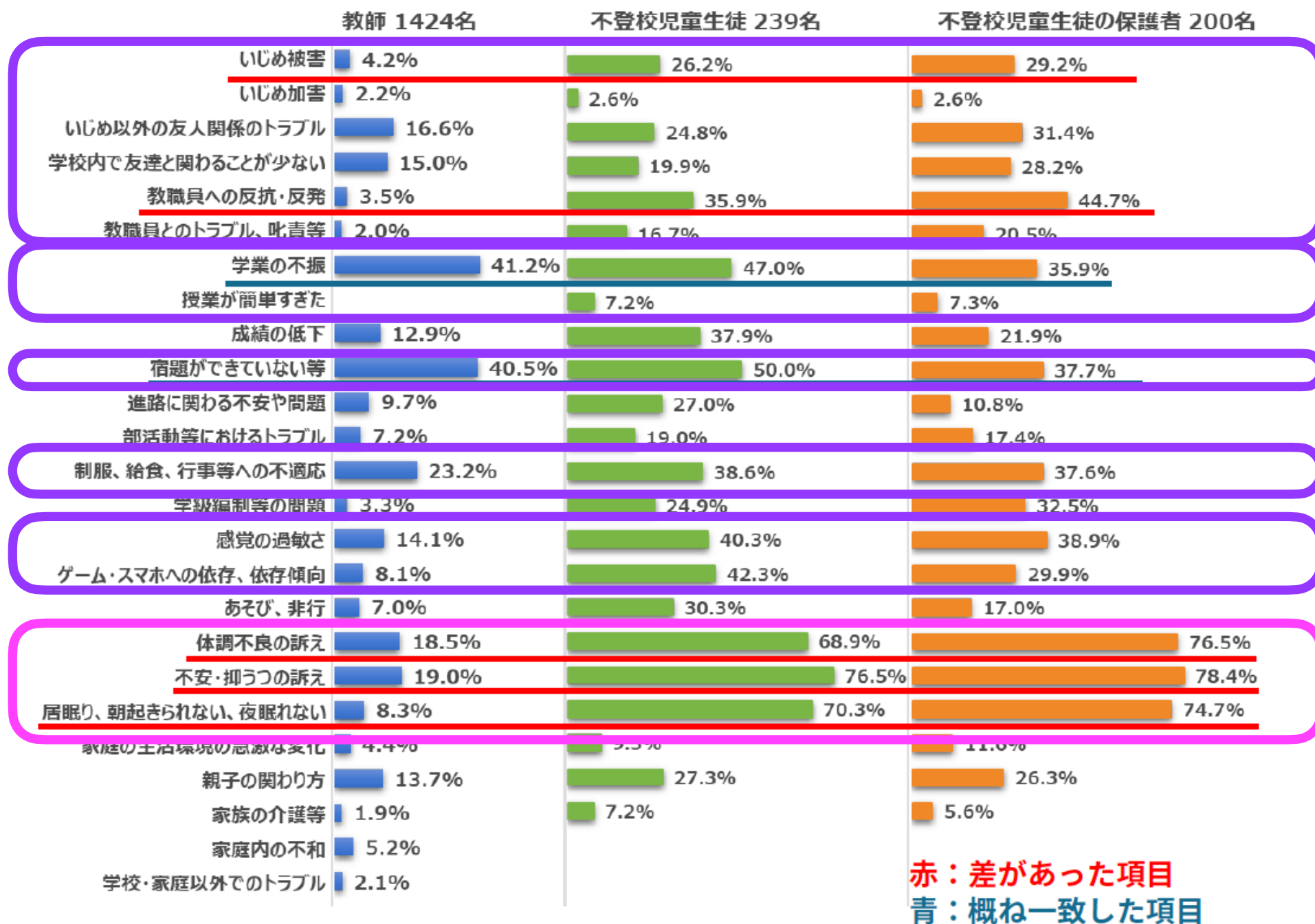
不登校児童・生徒数

日本の不登校児童生徒数は一時減少傾向が見られたが、その後、急増傾向にあり、**2024年は34万人以上**

<参考2> 不登校児童生徒数の推移グラフ

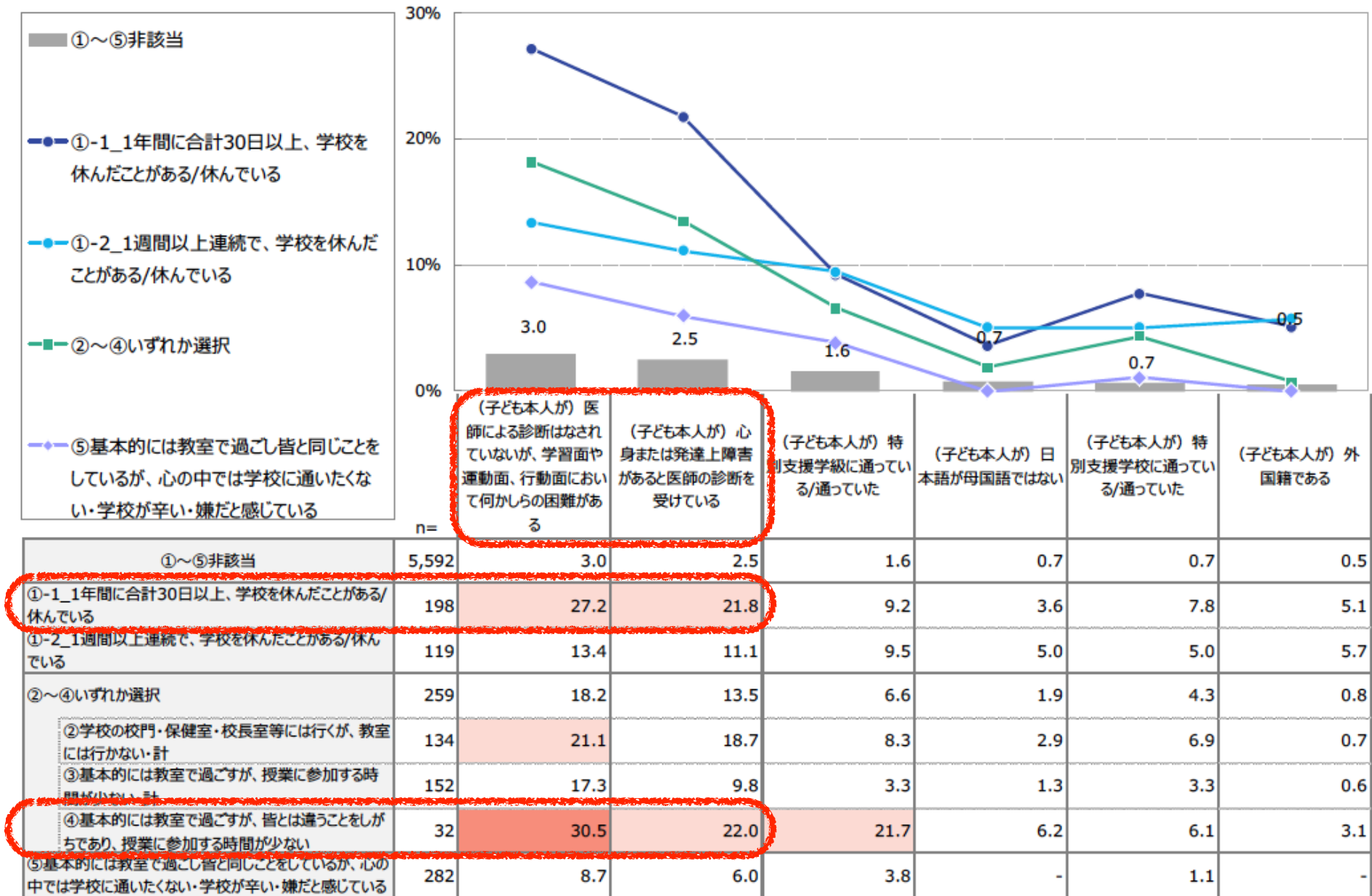


きっかけ要因に関する教師・児童生徒・保護者の回答の比較



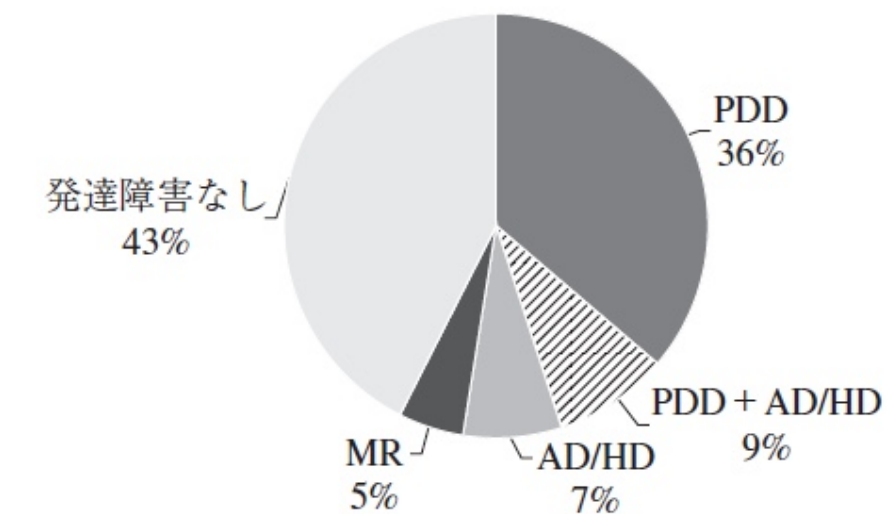
不登校と神経発達症

神経発達症の診断・特性のあるものが約半数！！



不登校と睡眠障害と神経発達症

- 不登校の57%がASDやADHDなどの神経発達症（発達障害）
- 87%が不登校になり初めて神経発達症と診断
- 24%が不安障害などの精神疾患
- 不登校の91%に睡眠障害や頭痛などの身体愁訴



不登校児が発達障害を有する割合とその分類

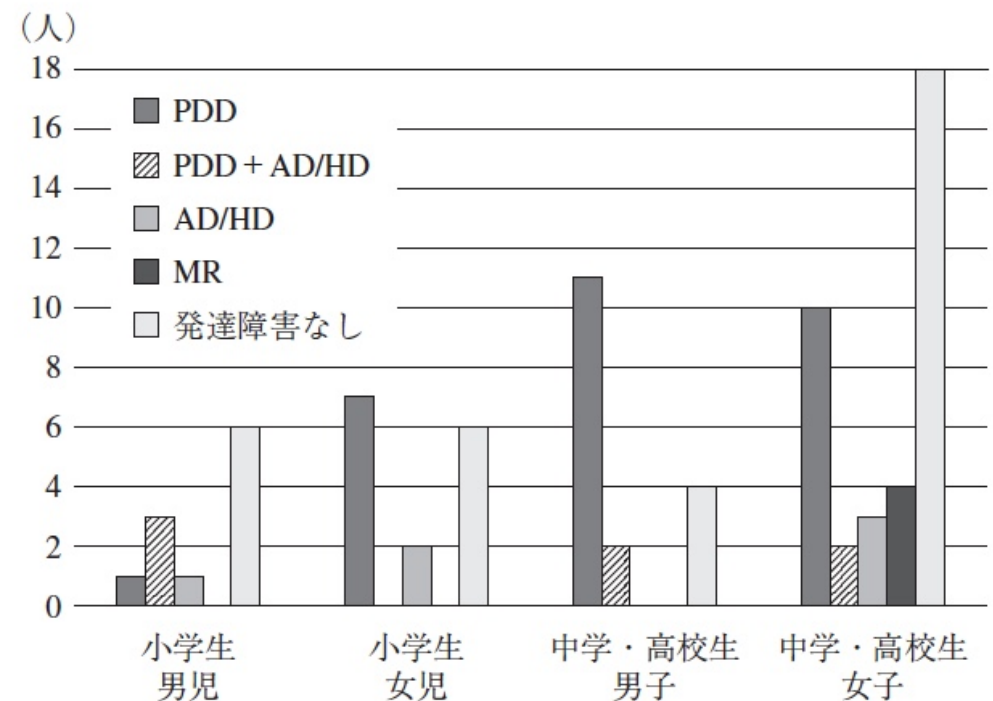


図3 在籍学校・男女別の発達障害の分類

小学生の54%, 中学・高校生の59%が発達障害を有していた。

自閉スペクトラム症（ASD）に おける睡眠障害

ASDの80%に睡眠障害

- ・ASDでは一般小児に比べて睡眠障害の頻度が高く、正常発達児が10～30%に対し

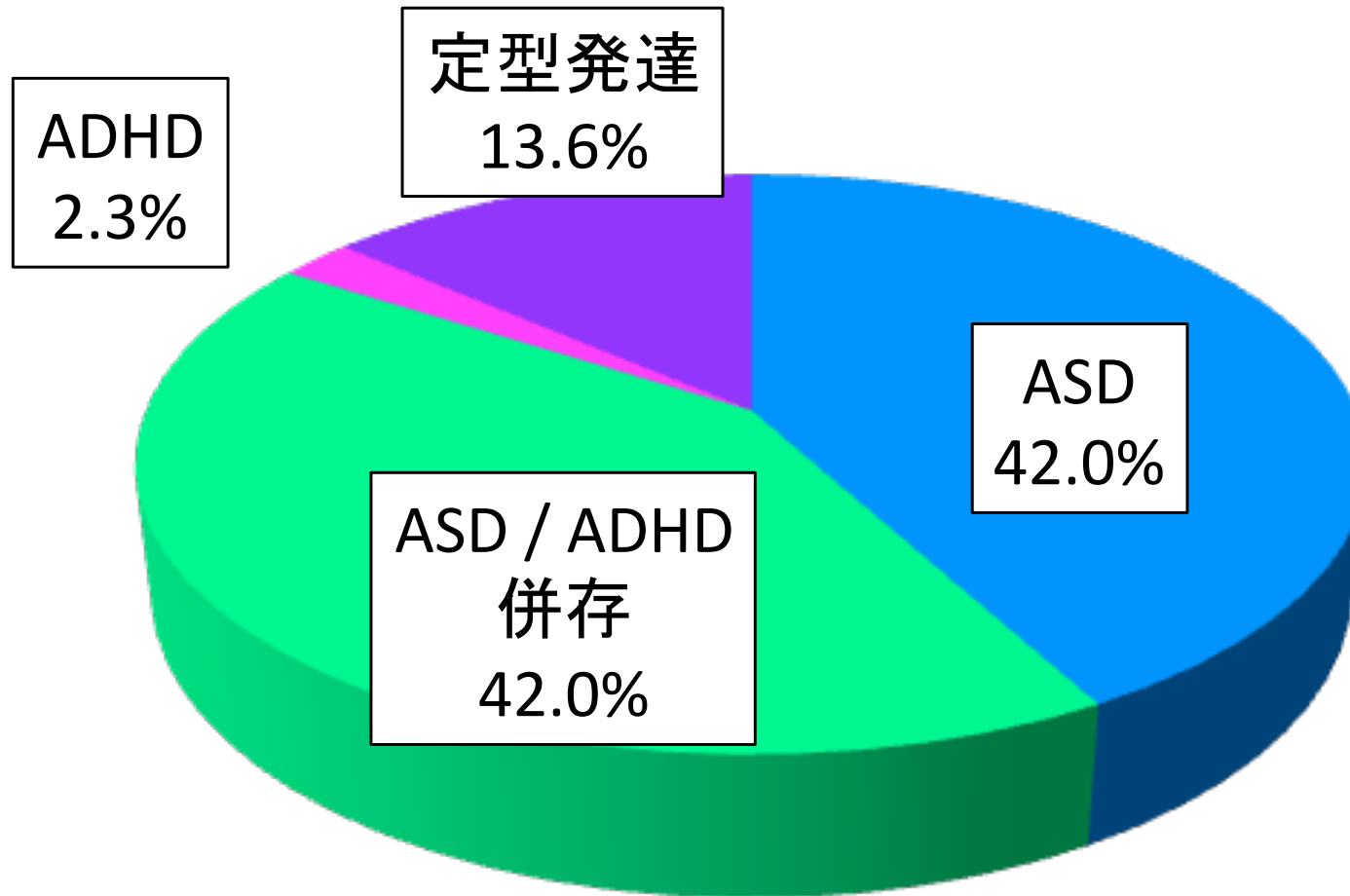
ASD児では40～80%

- ・概日リズム睡眠障害は一般が1%に対し

ASD児では4～35%

子どもの睡眠と発達医療センター^{*}

2016年1月から2016年12月までに退院した小児睡眠障害入院患者 88人(男児41人、女児47人)の分析



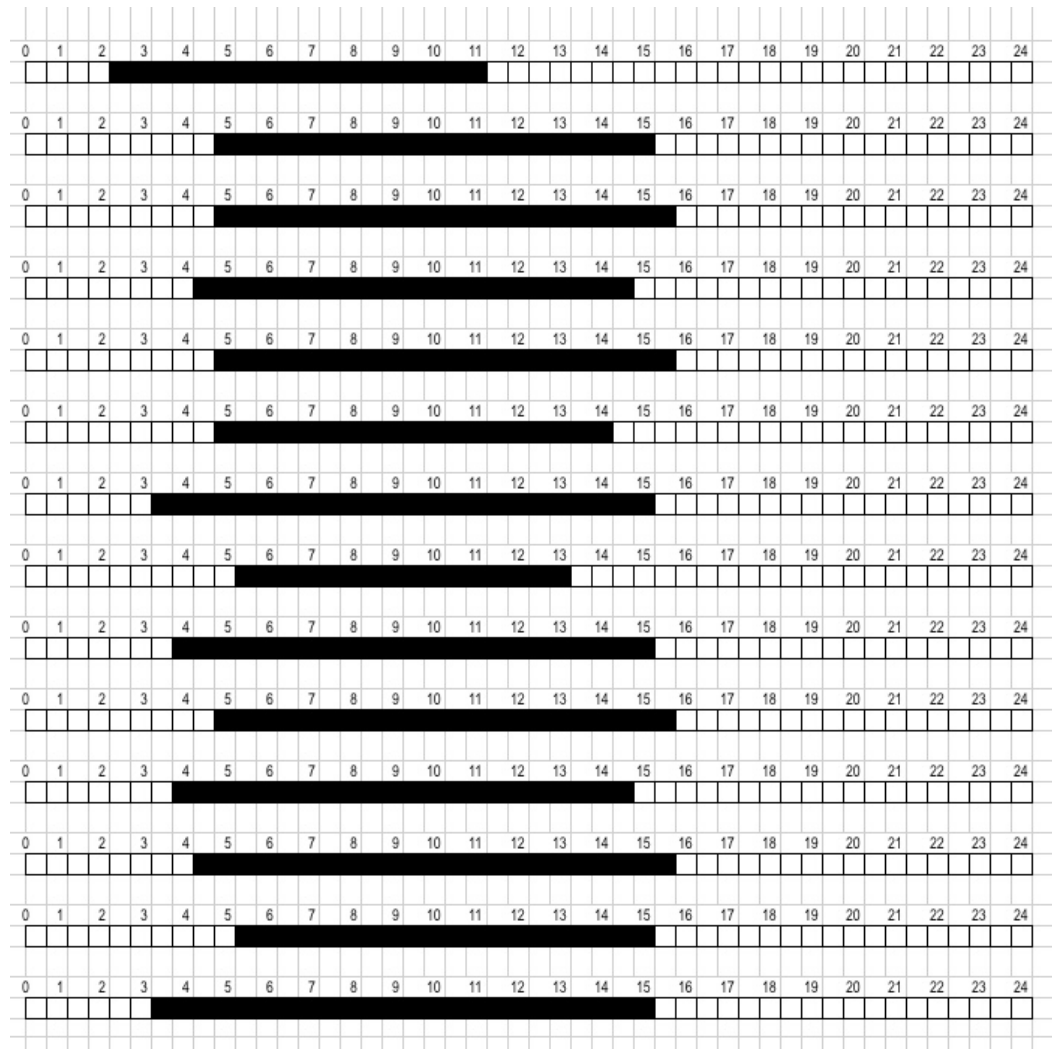
発達障害特性のあるものが86.4% !

中井昭夫 特集 小児の睡眠関連疾患「小児の睡眠関連疾患を診る～専門病院の立場から～」 睡眠医療 11:177-181.2017.

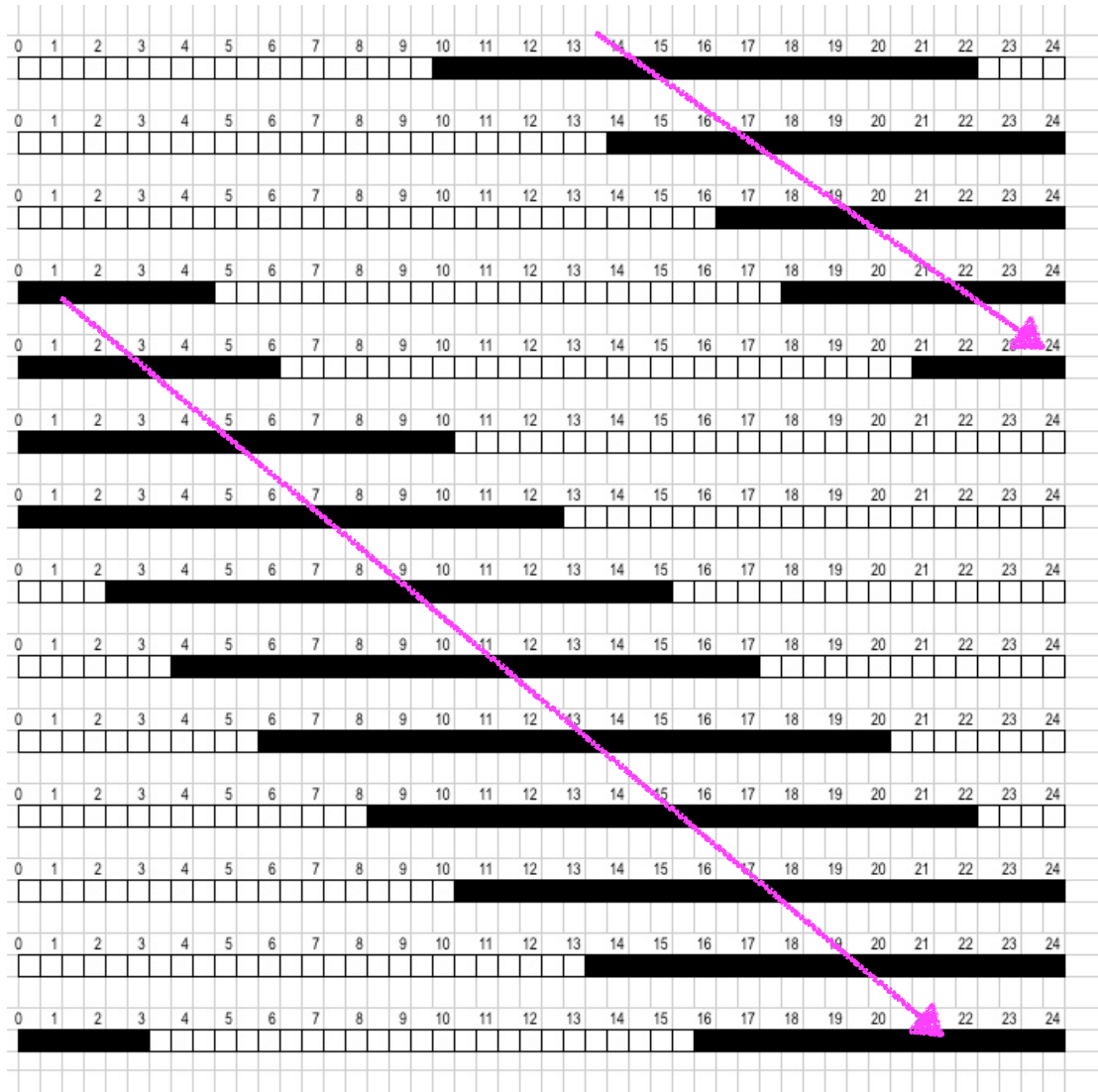
^{*} 現 兵庫県立リハビリテーション中央病院 子どものリハビリテーション・睡眠・発達医療センター

概日リズム睡眠・覚醒障害

睡眠・覚醒相後退障害（DSWPD）

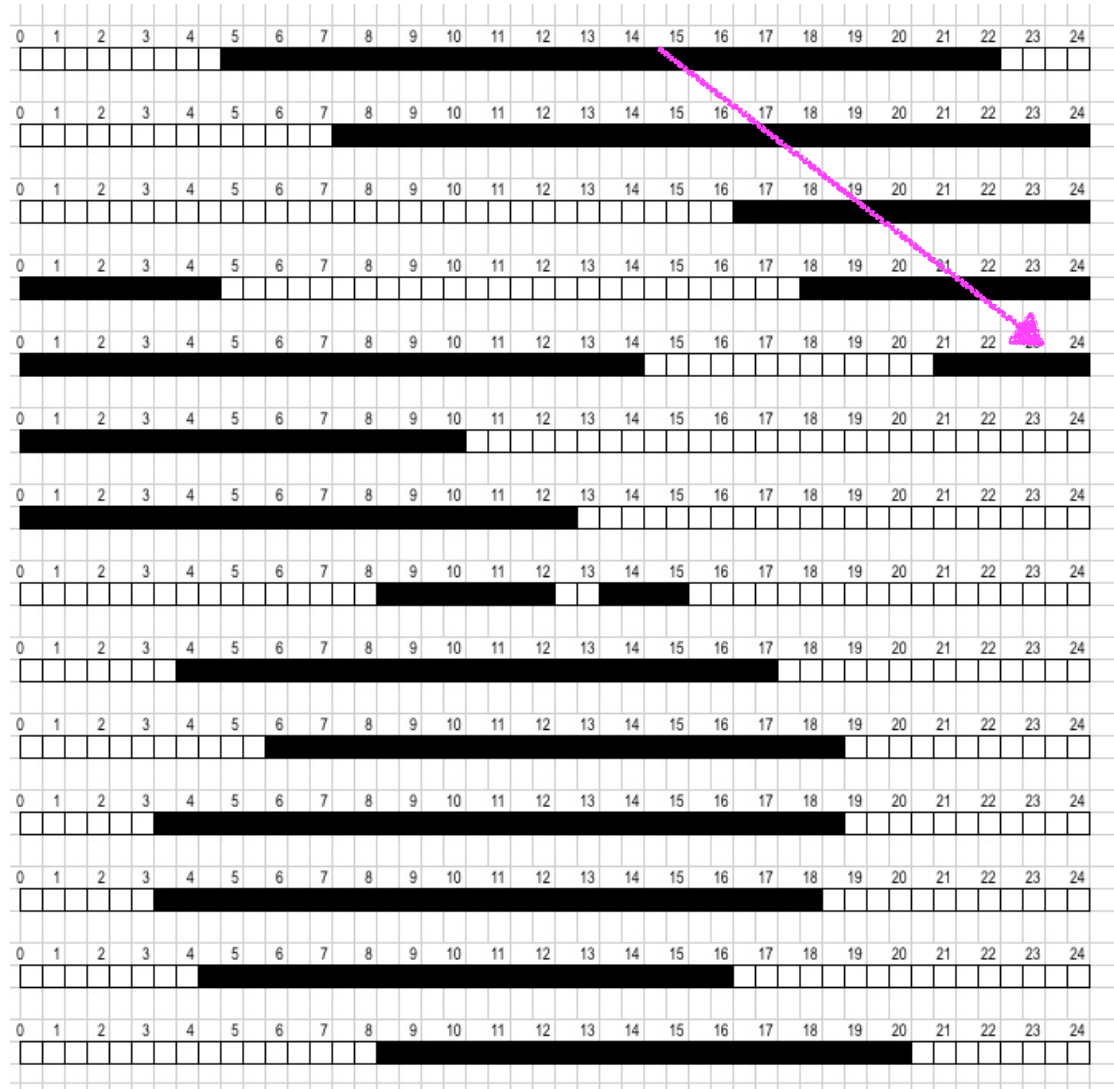


(Non-24hr, free running)



概日リズム睡眠・覚醒障害

不規則睡眠・覚醒リズム障害 (ISWRD)



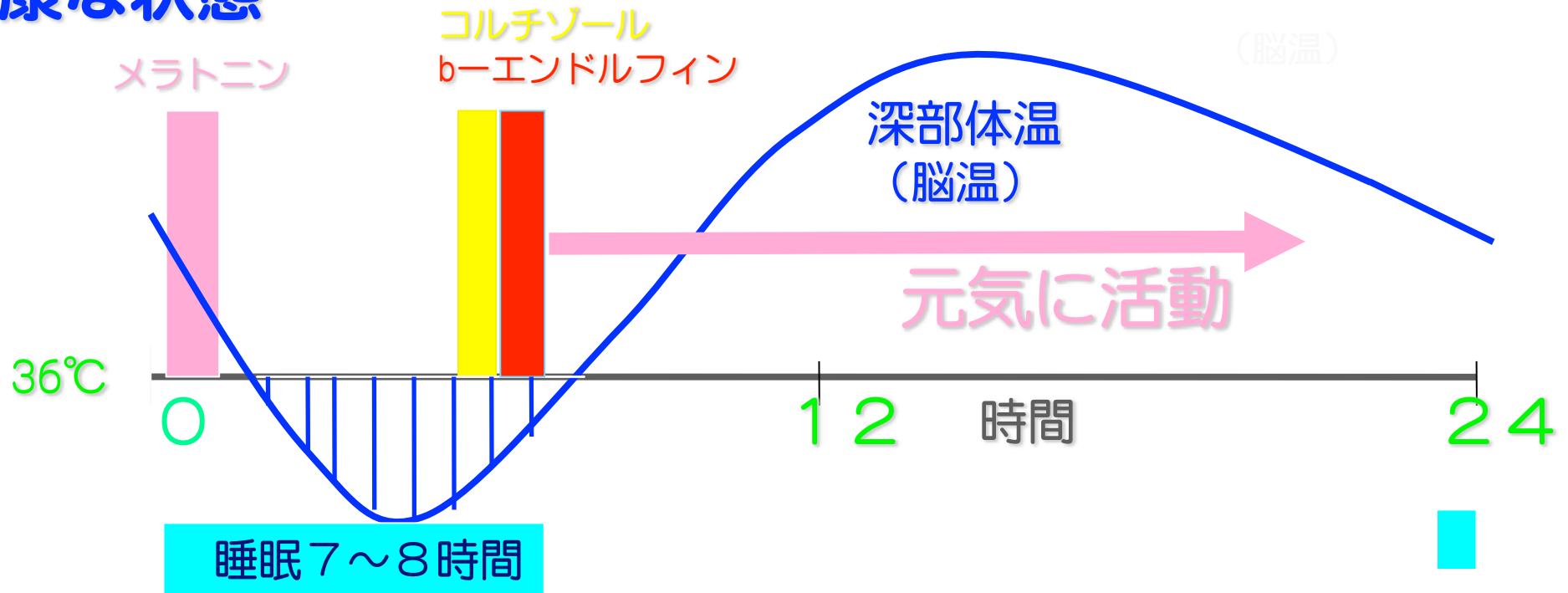
過眠型（長時間睡眠型）

過眠症

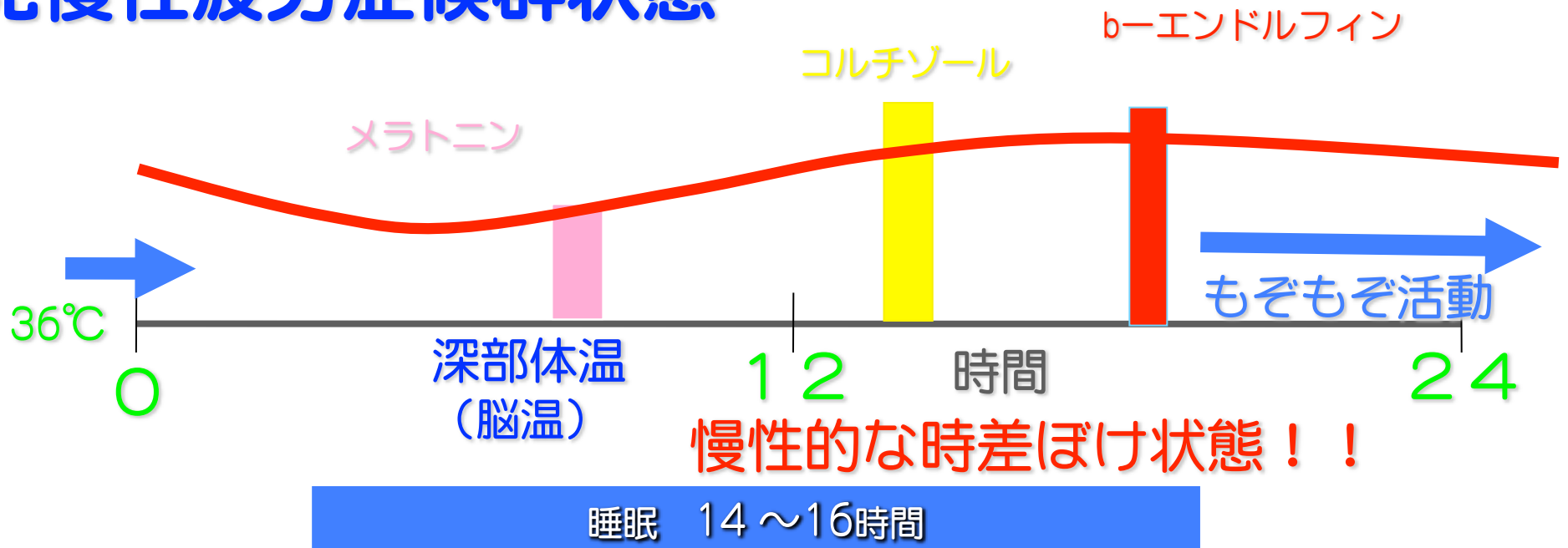
（特発性過眠症・睡眠不足症候群・疲労性過眠）



健康な状態

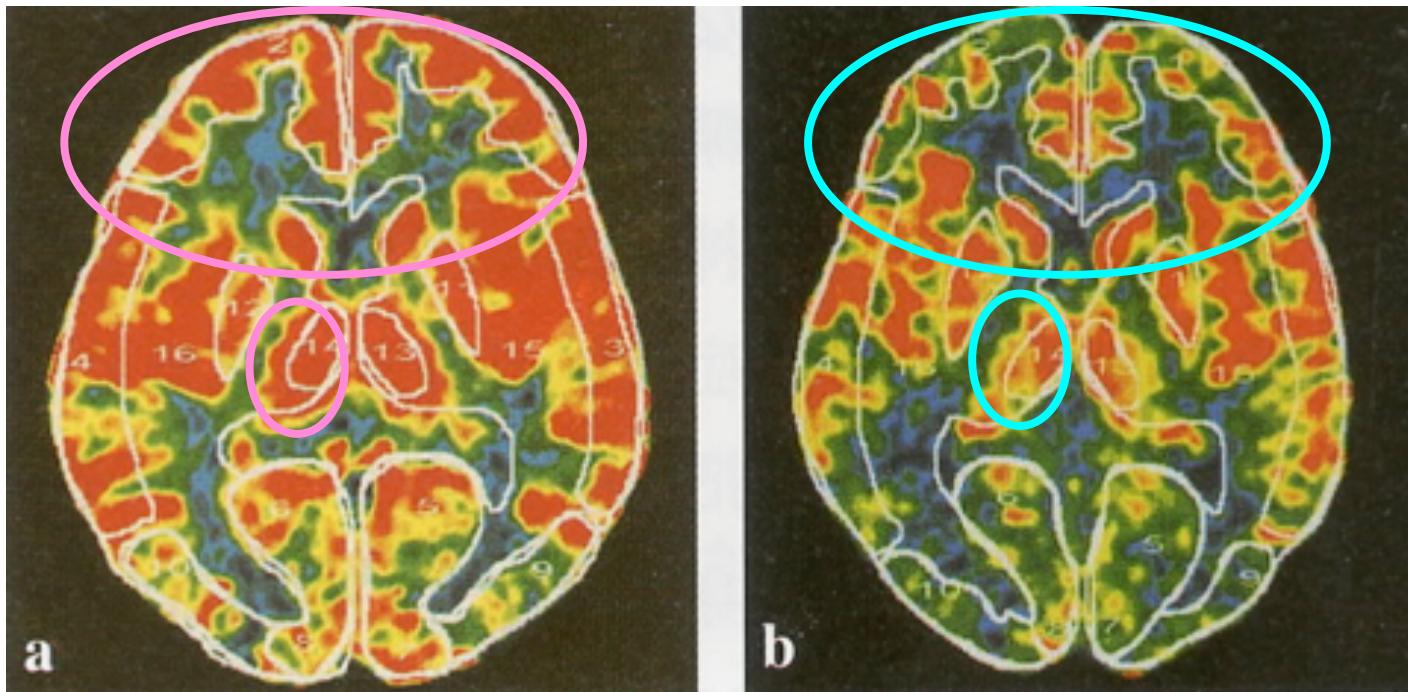


小児慢性疲労症候群状態



小児の睡眠障害は脳機能の異常をきたす

睡眠障害では前頭葉（思考・認知など）と
左視床（生命維持の鍵）の血流が減少



定型児童

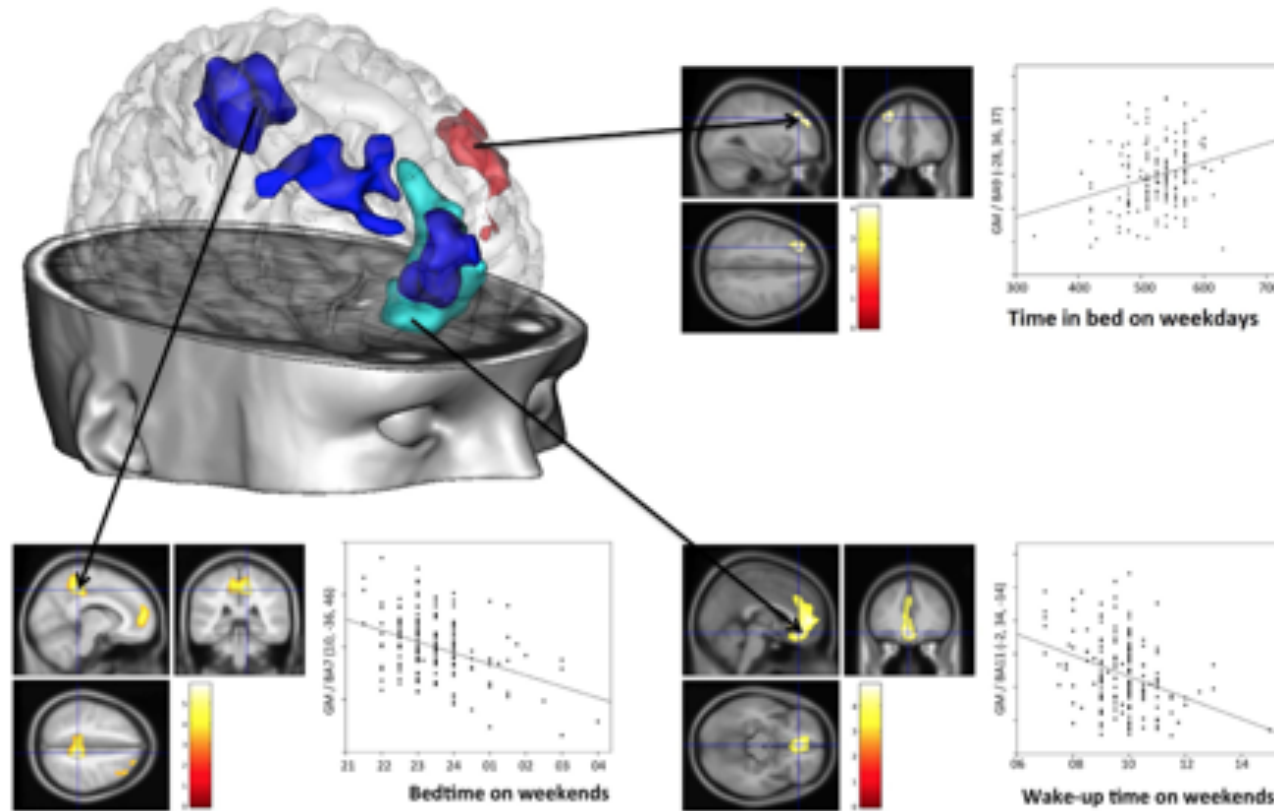
睡眠リズム障害（小児慢性疲労症候群）

Xenon CTによる脳血流シンチ

Tomoda, A., T. Miike, et al. (1995). "Single-photon emission computed tomography for cerebral blood flow in school phobia." *Current Therapeutic Research* 56(10): 1088-1093.

睡眠不足により子どもの 脳が壊れていく！

10代の青年において、睡眠不足は前頭葉、前帯状回、
楔前部の灰白質の容積低下と相関する！

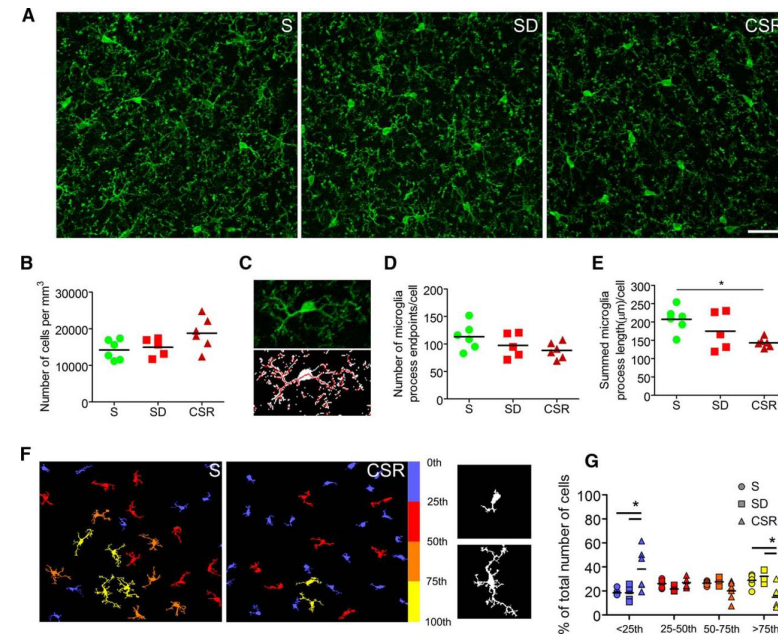
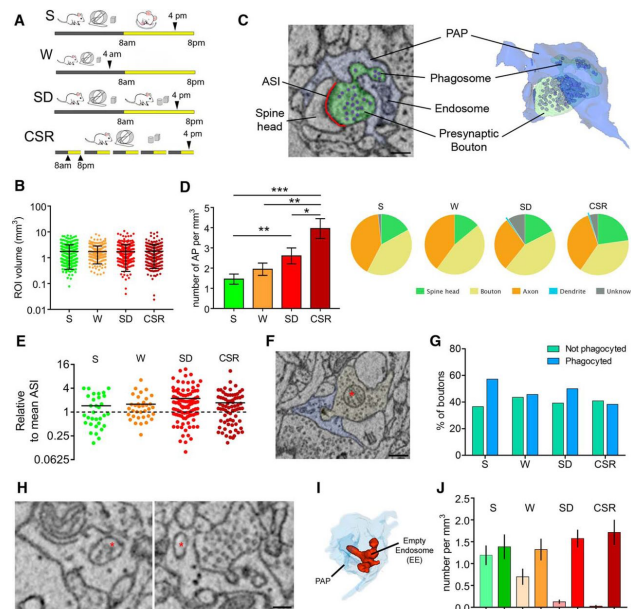


Urrila AS et al. Sleep habits, academic performance, and the adolescent brain structure.
Sci Rep. 2017 Feb 9;7:41678. doi: 10.1038/srep41678.

睡眠不足により 脳が壊れていく！

慢性的な睡眠不足によりグリア細胞が活性化！

脳内アストロサイトが活性化され、シナプスのファゴサイトーシスが促進
また、アルツハイマー病など脳神経障害と関連するミクログリアも活性化



Bellesi M, et al.

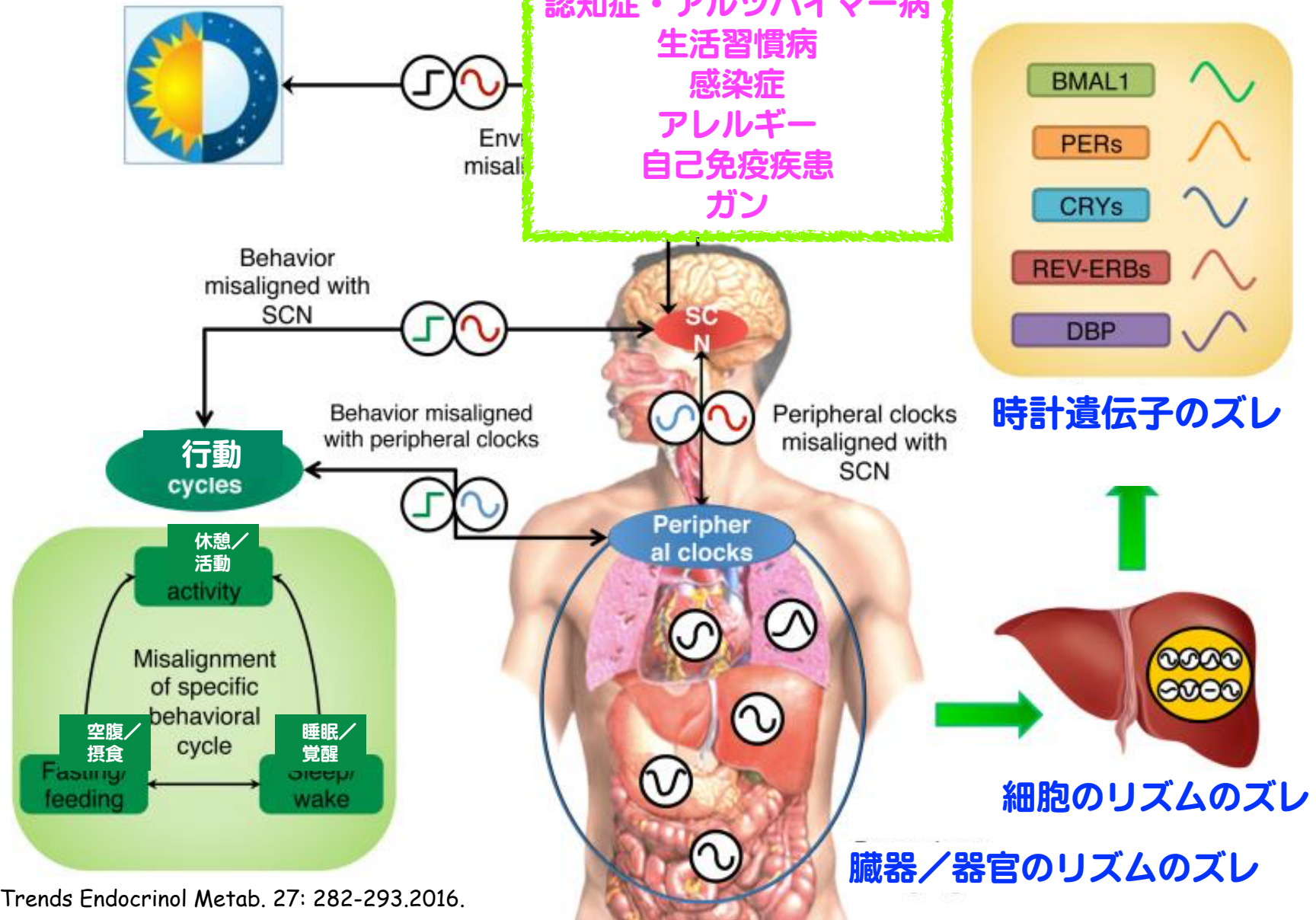
Sleep Loss Promotes Astrocytic Phagocytosis and Microglial Activation in Mouse Cerebral Cortex.

Journal of Neuroscience 37:5263-5273.2017 DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3981-16.2017>

全身疾患としての生体リズム障害

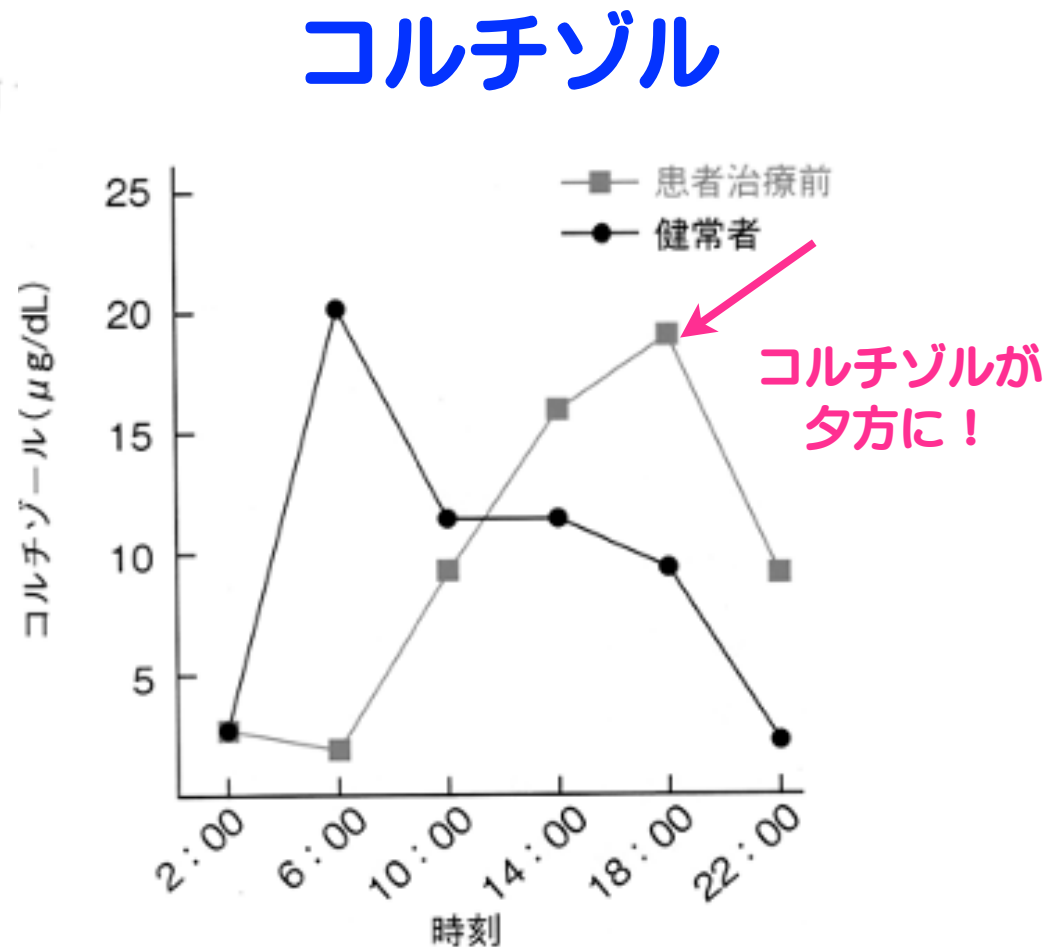
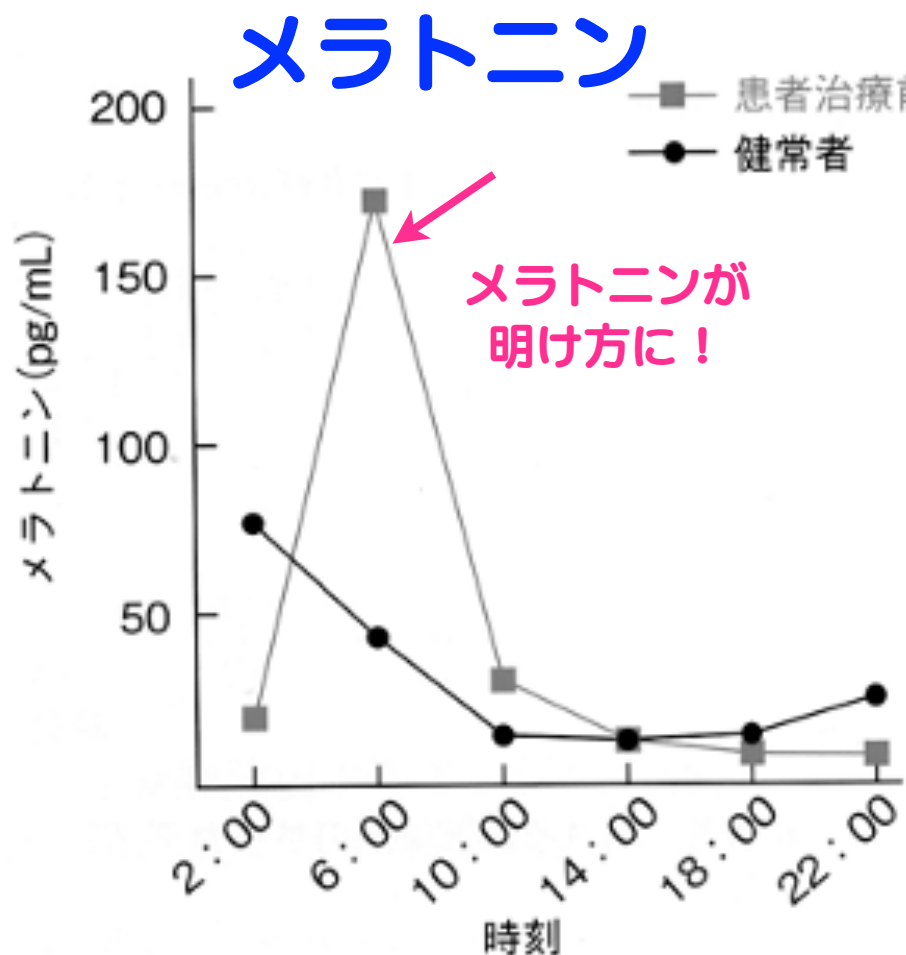
“Chronodisruption”

環境・行動のリズムと
内因性のサーカディアンリズムのズレ



Chronodisruption

ホルモン・神経伝達物質の異常

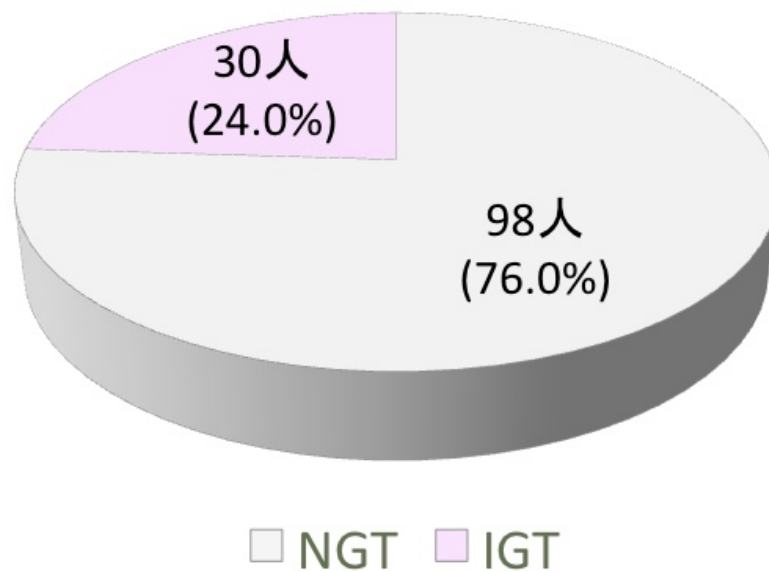


子どもの命が危ない！

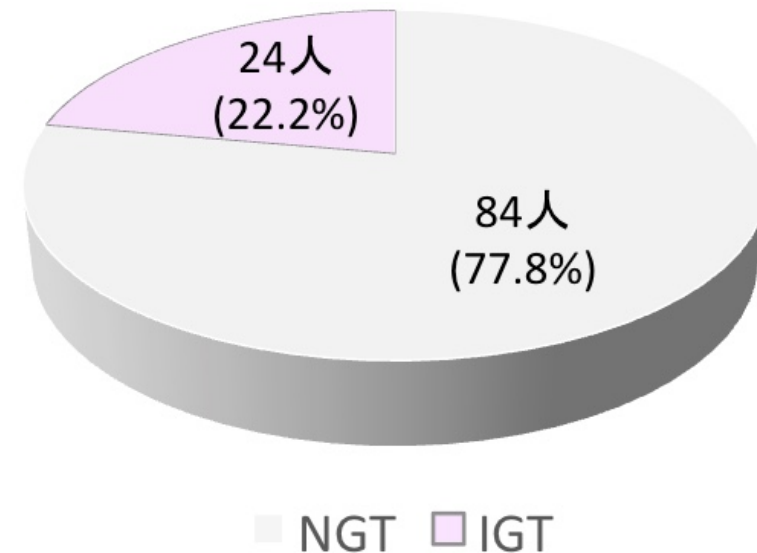
生活習慣病のリスクがすでに・・・

肥満もなく、糖尿病の家系もない子どもでも 約22%が耐糖能異常！

全患者(n=129)

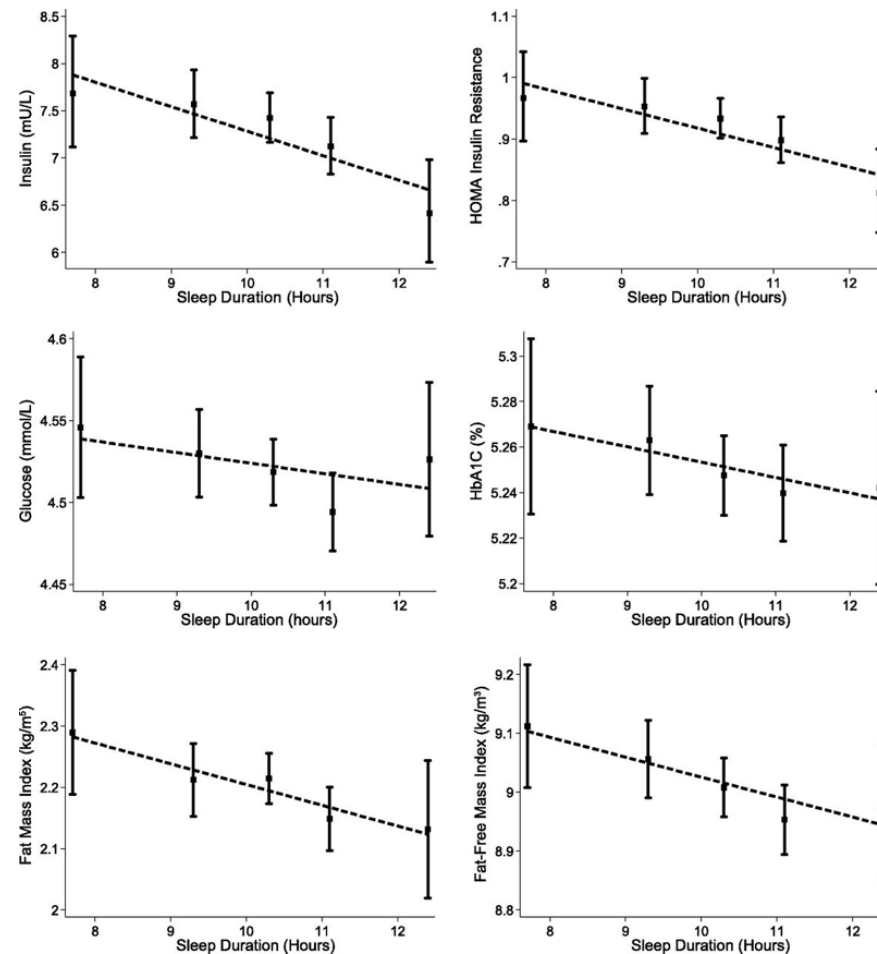


非肥満・非DM家族歴 (n=108)



子どもの命が危ない！

9～10歳の小児においてすでに、睡眠時間が1時間短いと、
インスリン抵抗性は2.9%増加、空腹時血糖は0.24%増加する



Rudnicka AR, et al.

Sleep Duration and Risk of Type 2 Diabetes.

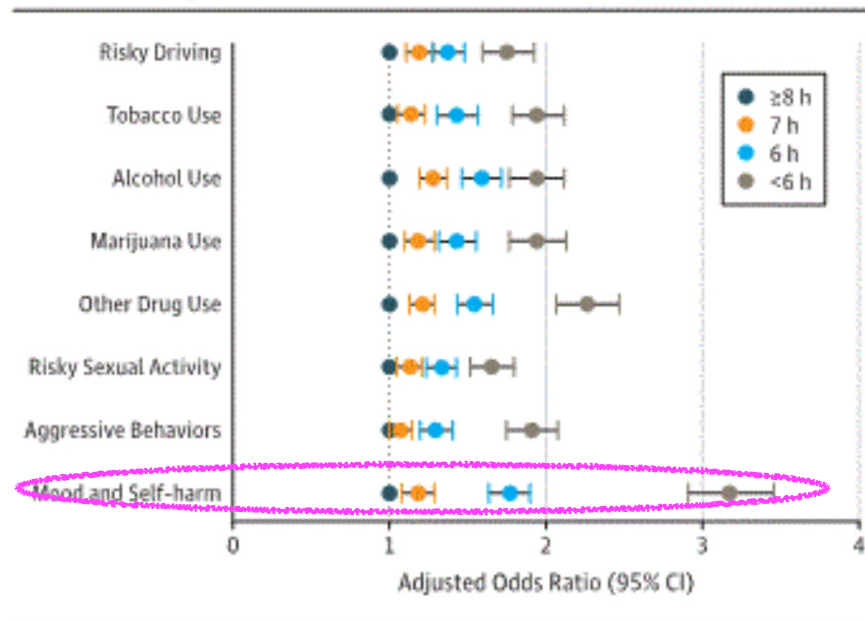
Pediatrics. 2017 Aug 15. pii: e20170338. doi: 10.1542/peds.2017-0338.

子どもの命が危ない！

睡眠時間が短いほど、様々な危険率が高まる！！

米国の高校生での調査研究

Figure. Adjusted Association Between Sleep Duration and Risk-Taking Behaviors



Estimated odds ratios are from weighted logistic regression models adjusted for age, sex, race/ethnicity, and year of survey.

危険運転 ↑ OR 1.75

喫煙 ↑ OR 1.94

アルコール摂取 ↑ OR 2.01

他のドラッグの使用 ↑ OR 2.34

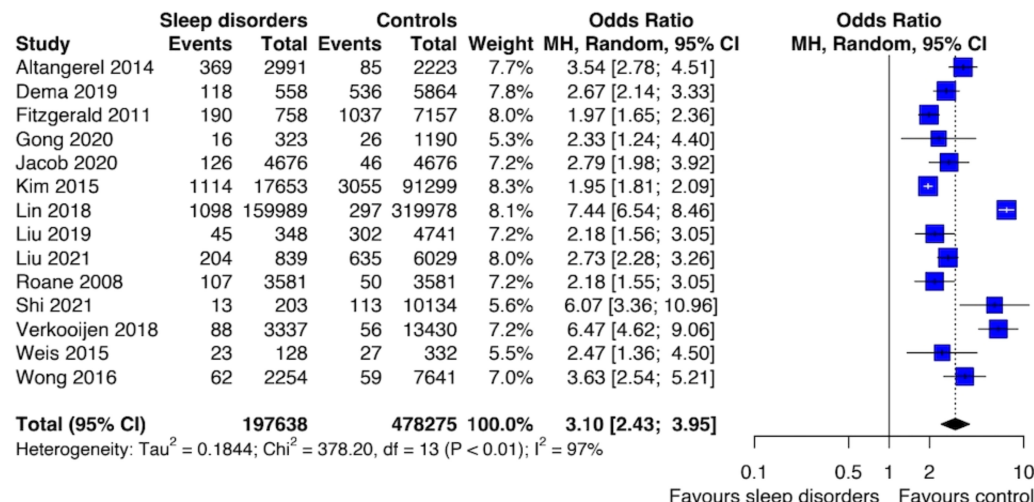
危険な性行動 ↑ OR 1.65

攻撃的な行動 ↑ OR 1.91

気分・自傷 ↑ ↑ OR 3.17

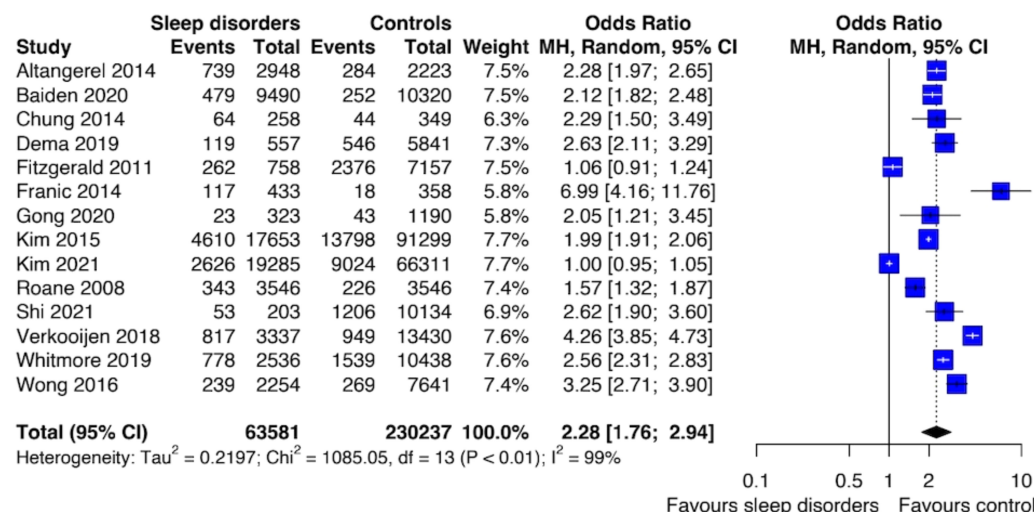
子どもの命が危ない！

12歳から21歳までの思春期の若者における自殺行動の推定値を報告している研究を、睡眠障害と健常対照者とともに含めた。9か国における19件の適格研究は、628,525人の睡眠障害のある青少年と567,746人の対照群に対応する。



睡眠障害のある青少年は、対照群と比較して

自殺未遂 (OR : 3.10 ; [95% CI : 2.43 ; 3.95]) および



自殺念慮 (OR : 2.28 ; [95% CI : 1.76 ; 2.94])

を経験する可能性が高い！

Baldini V, Gnazzo M, Rapelli G, et.al.

Association between sleep disturbances and suicidal behavior in adolescents: a systematic review and meta-analysis.

Front Psychiatry. 2024 Oct 2;15:1341686. doi: 10.3389/fpsy.2024.1341686.

包括的時間治療

脳科学に基づく 子どもの睡眠・生体リズムの治療



高照度光治療



規則正しいバランス良い食事



運動療法（睡眠OT）



低温サウナ療法



適切、必要最低限の
薬物療法



同じ仲間との触れ合い（ピアの存在）
居場所としての役割

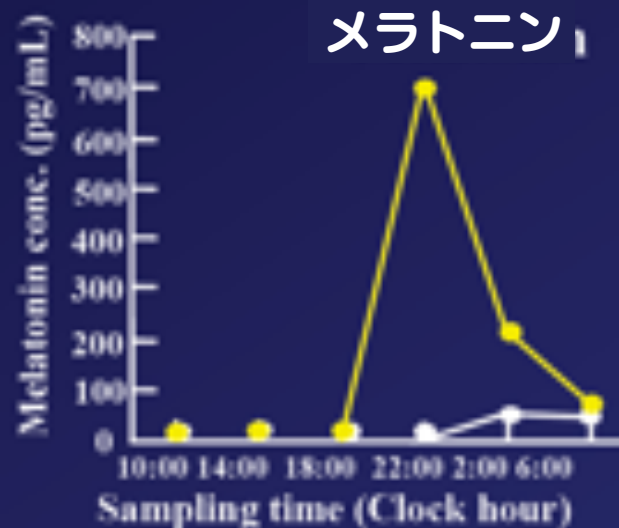


学習支援

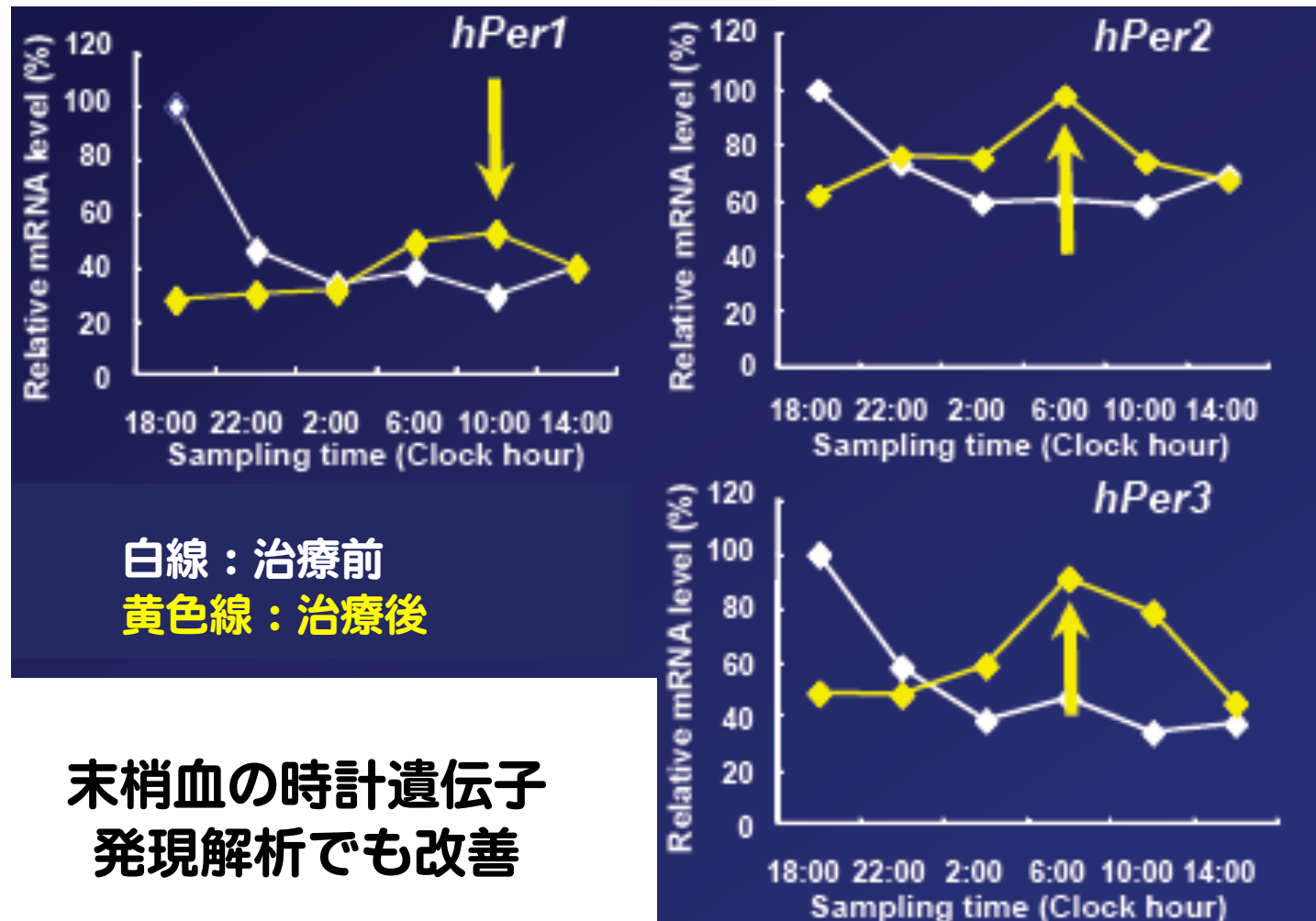
脳科学に基づく 子どもの睡眠・生体リズムの治療

内分泌の異常の改善 (メラトニン、コルチゾル)

血中メラトニンおよびコルチゾールの日内変動

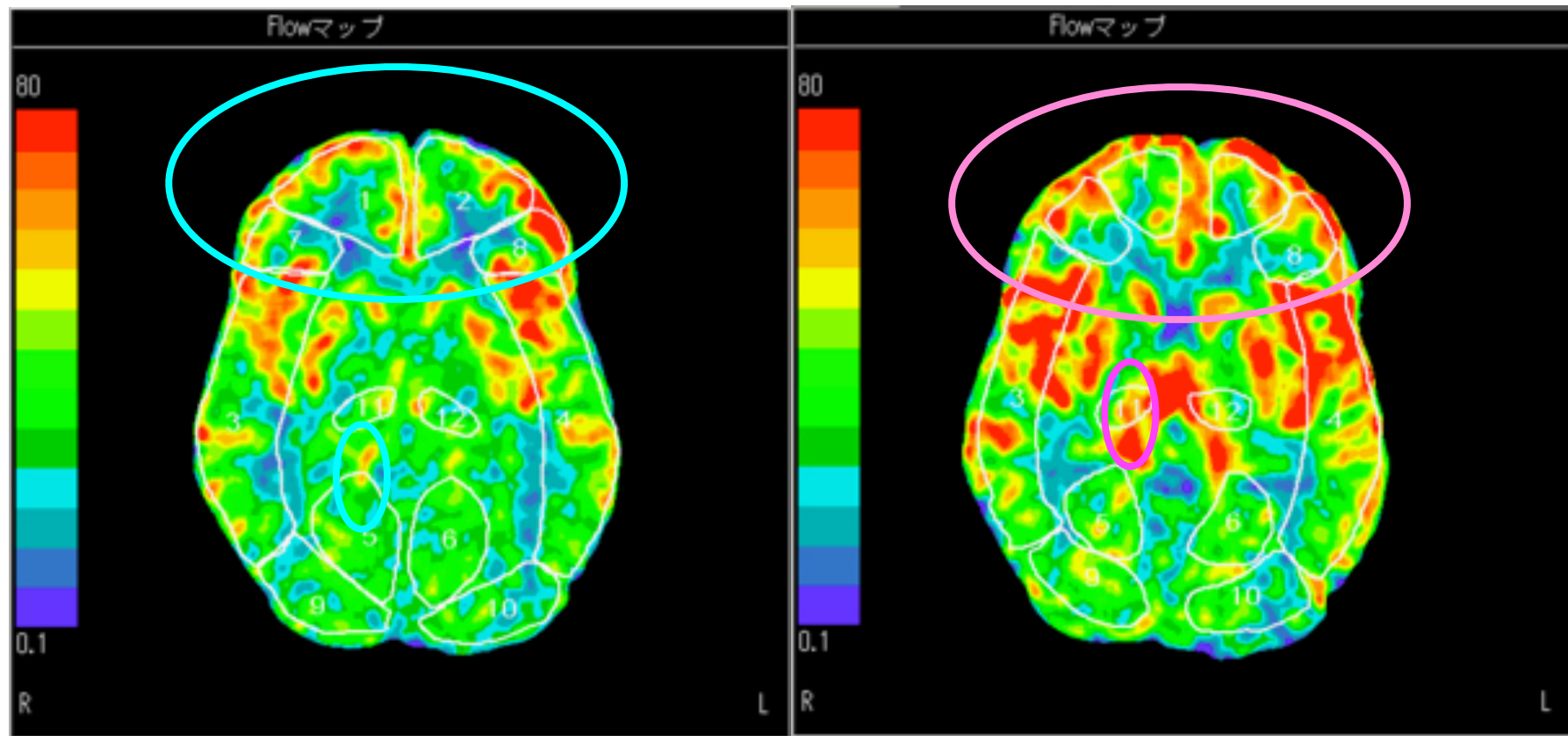


脳科学に基づく 子どもの睡眠・生体リズムの治療 時計遺伝子レベルでも発現異常が改善



Takimoto M, Hamada A, et al. : Daily expression of clock genes in whole blood cells in healthy subjects and a patient with circadian rhythm sleep disorder. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, 2005;289:1273-1279.

脳科学に基づく 子どもの睡眠・生体リズムの治療 前頭葉・視床の血流低下が改善

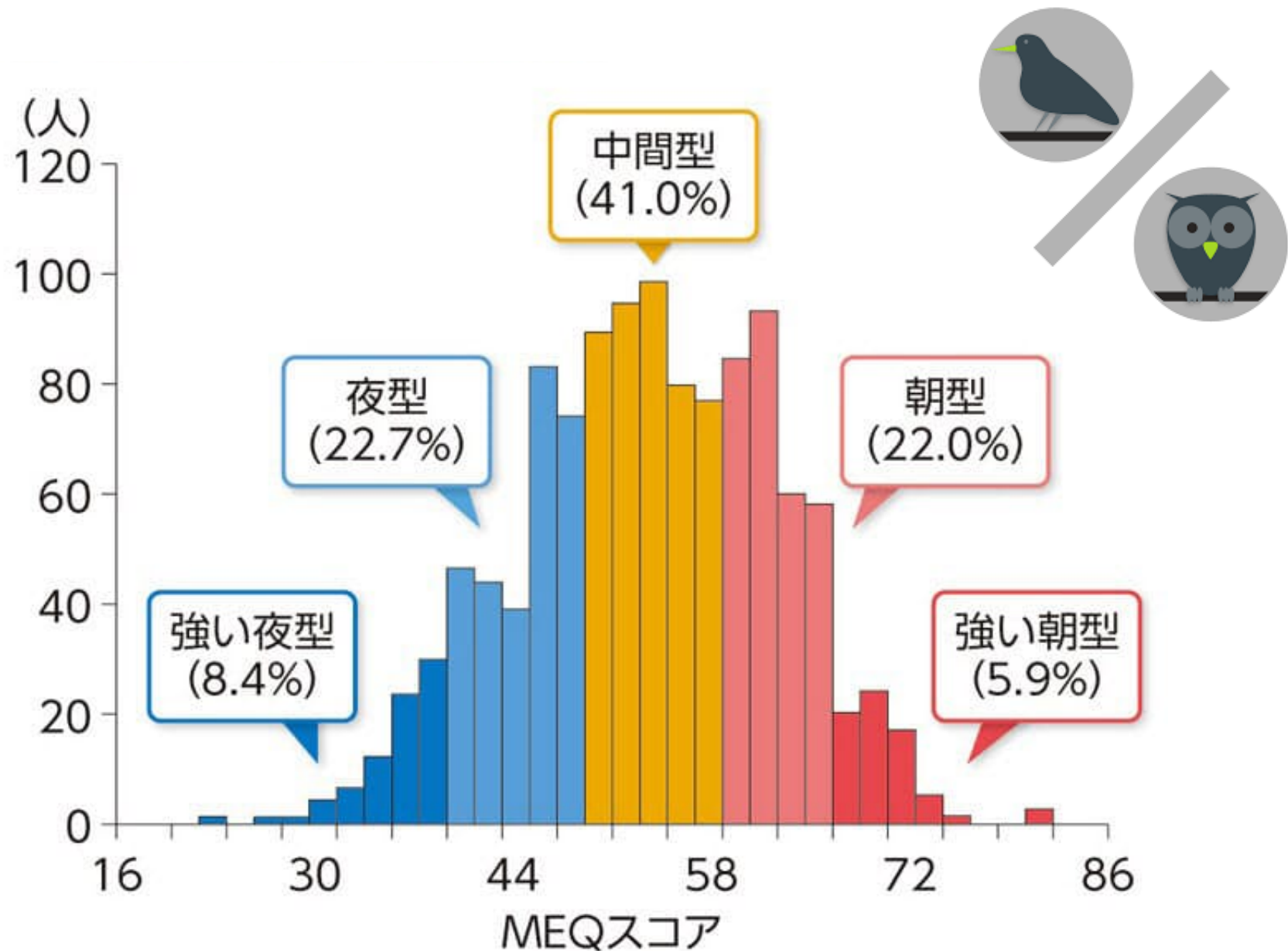


治療前

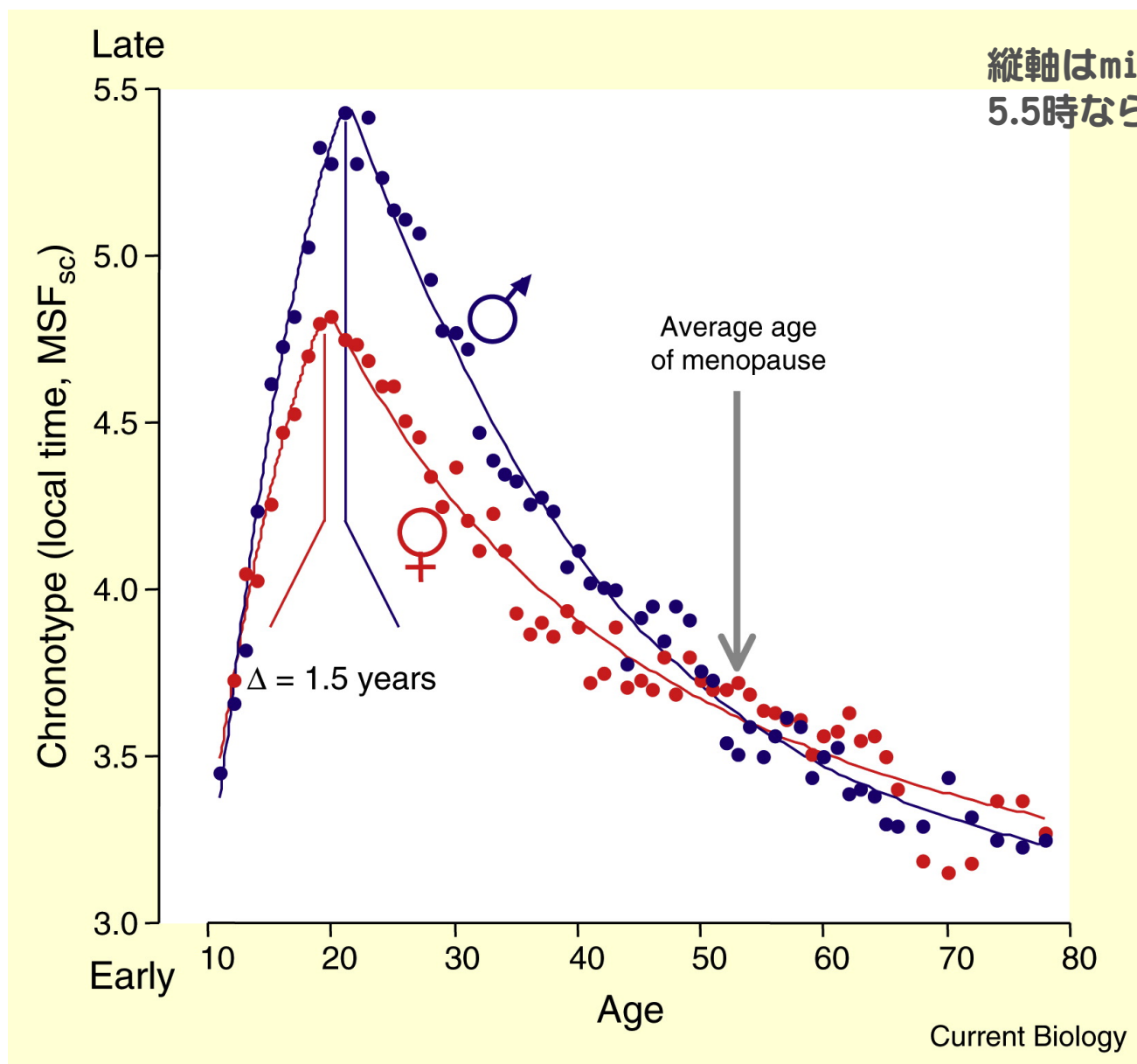
治療後

Xenon CTによる脳血流シンチ

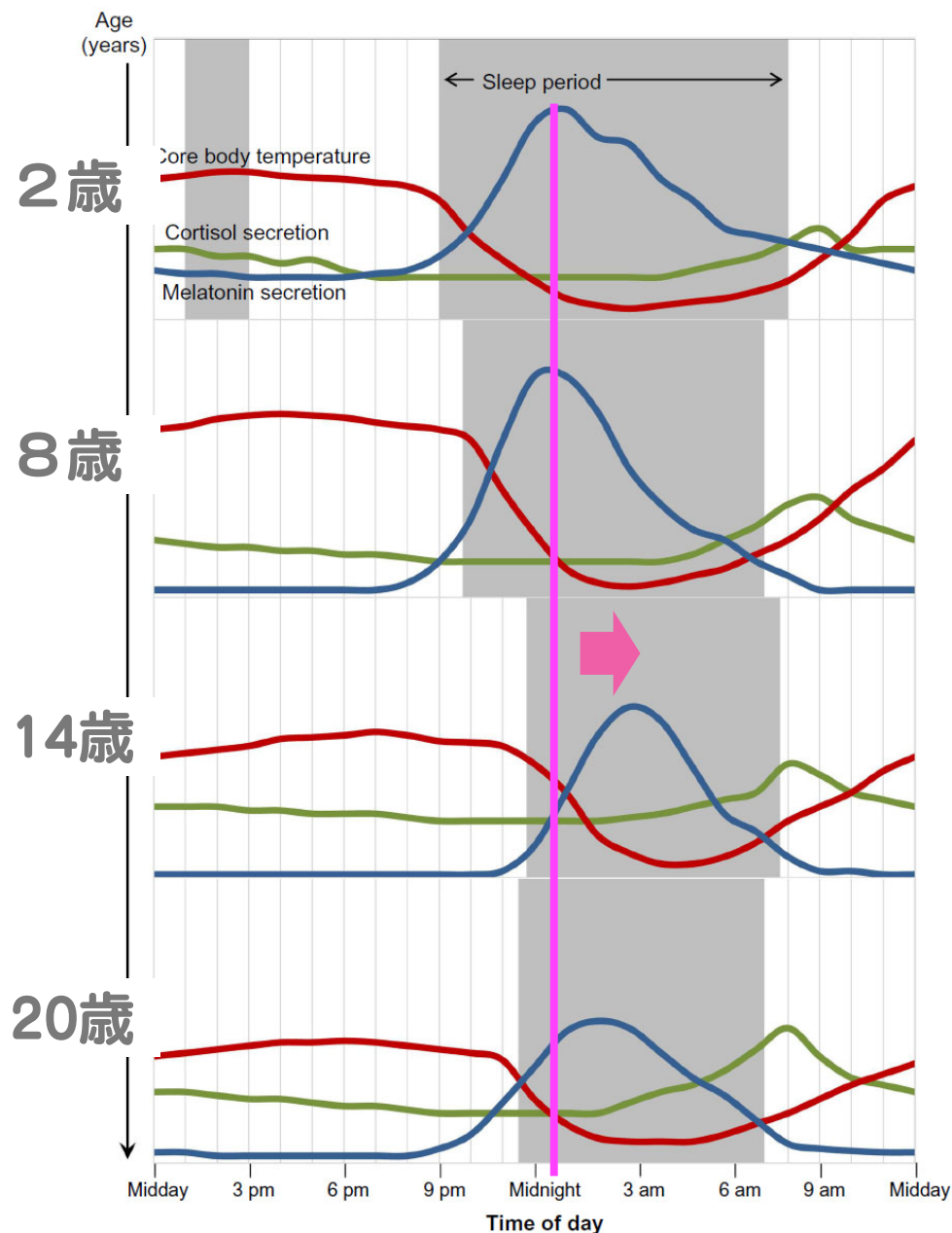
睡眠リズムには個人差がある



クロノタイプには年齢による変化がある



クロノタイプには年齢による変化がある



メラトニンの
ピークが後退
する

アメリカ小児科学会の勧告(2014)

- 1) 学業と心身の健康を維持するためには毎日8.5～9.5時間の睡眠時間が必要であるが、睡眠不足を昼寝や週末の寝だめでは補填できない。
- 2) 思春期は人生で最も体内時計が夜型化する年代なので、（あくまで平均だが）23時前に寝て、朝8時前に目覚めるのは難しい。
- 3) したがって睡眠時間を確保するためには現在の一般的な登校時間である朝8:30は早すぎ、もっと登校時間を遅くするなど工夫が必要である。



アメリカ小児科学会の勧告(2014)

健康問題の専門家は、**青少年の睡眠不足の一因である体の変化**や学校の始業時間などに関し、本人や保護者、教師、スポーツ指導者らを教育すべき

青少年や家族をはじめ一般市民は、米国小児科学会などの団体から**睡眠不足がもたらすデメリット、対策のメリットについて教育を受けるべき**。教育では、**本人が行動を変えることの重要性を強調する**

小児科医らは、**科学的に根拠のある情報や助言を提供し**、始業時間を繰り下げるメリットについて学校管理者や保護者、教師らへの教育を後押しすべき。**ほとんどの地域の中学校、高校は午前8時半以降の始業を目指すべき**

小児科医は**睡眠の重要性や健康的な睡眠習慣について、青少年や家族を定期的に教育し**、青少年の就寝時間を決めたり、寝室での電子メディア利用を監督したりすることについて、保護者の関与を支援すべき

始業時刻を遅らせる取り組み（社会実験）

2014年 アメリカでは約1000校で始業を遅延させた

2014年 韓国 京畿道の高校で始業を遅らせた

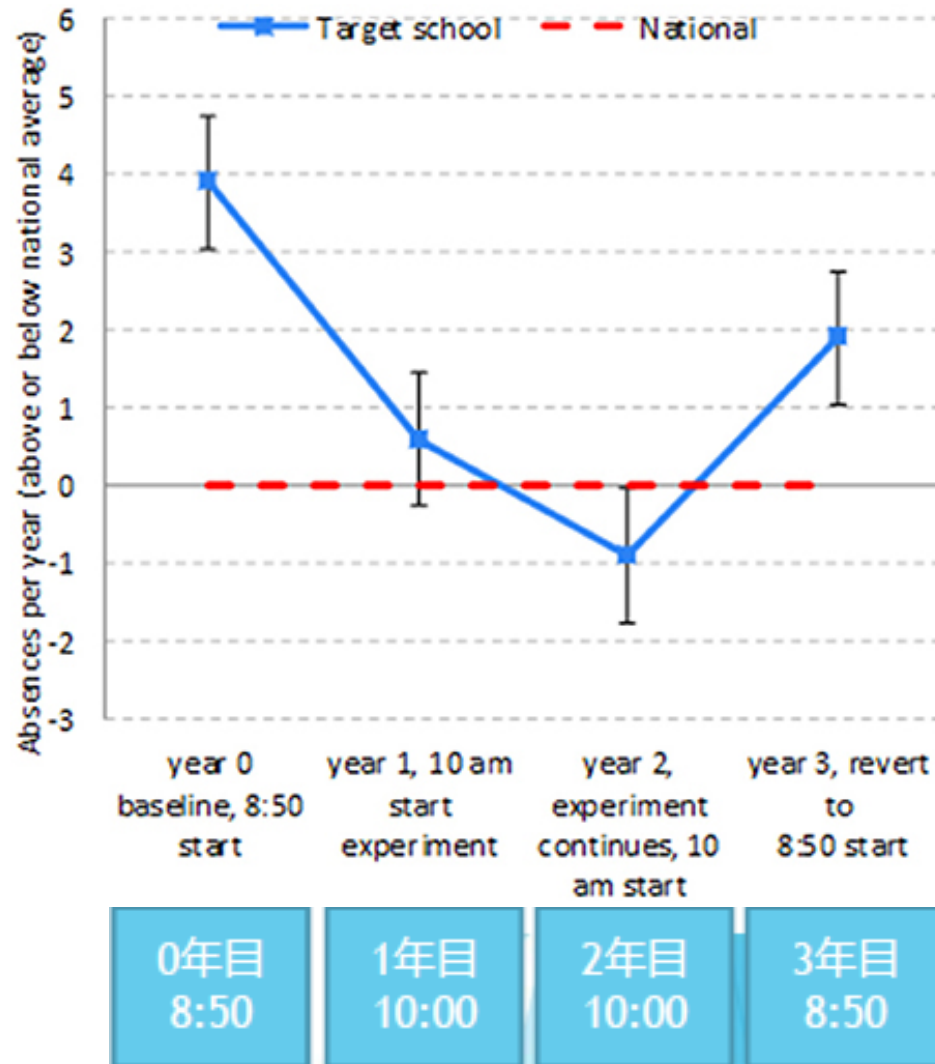
香港・シンガポールでも始業時刻遅延プロジェクトが開始

2015年 シアトル1つの地区内の中学校・高等学校全ての始業を
8:45以降にする決定

イギリス 100校を超える大規模なトライアル

始業時刻を遅らせる取り組み（社会実験）

英国で13-16歳(N=2049)の生徒を対象に始業時間を午前8:50から10時に変更



移行2年後に病欠が55%減少
($p < 0.0005$)
15.4%が7.5%に減少した

実験終了後は元に戻ってしまった

16歳の生徒が必ず受ける試験があり、
一定水準の点を超えた生徒はGood評価

変更後2年で、Good評価を得る生徒の
割合が12%増加

Paul Kelley et al (2017)

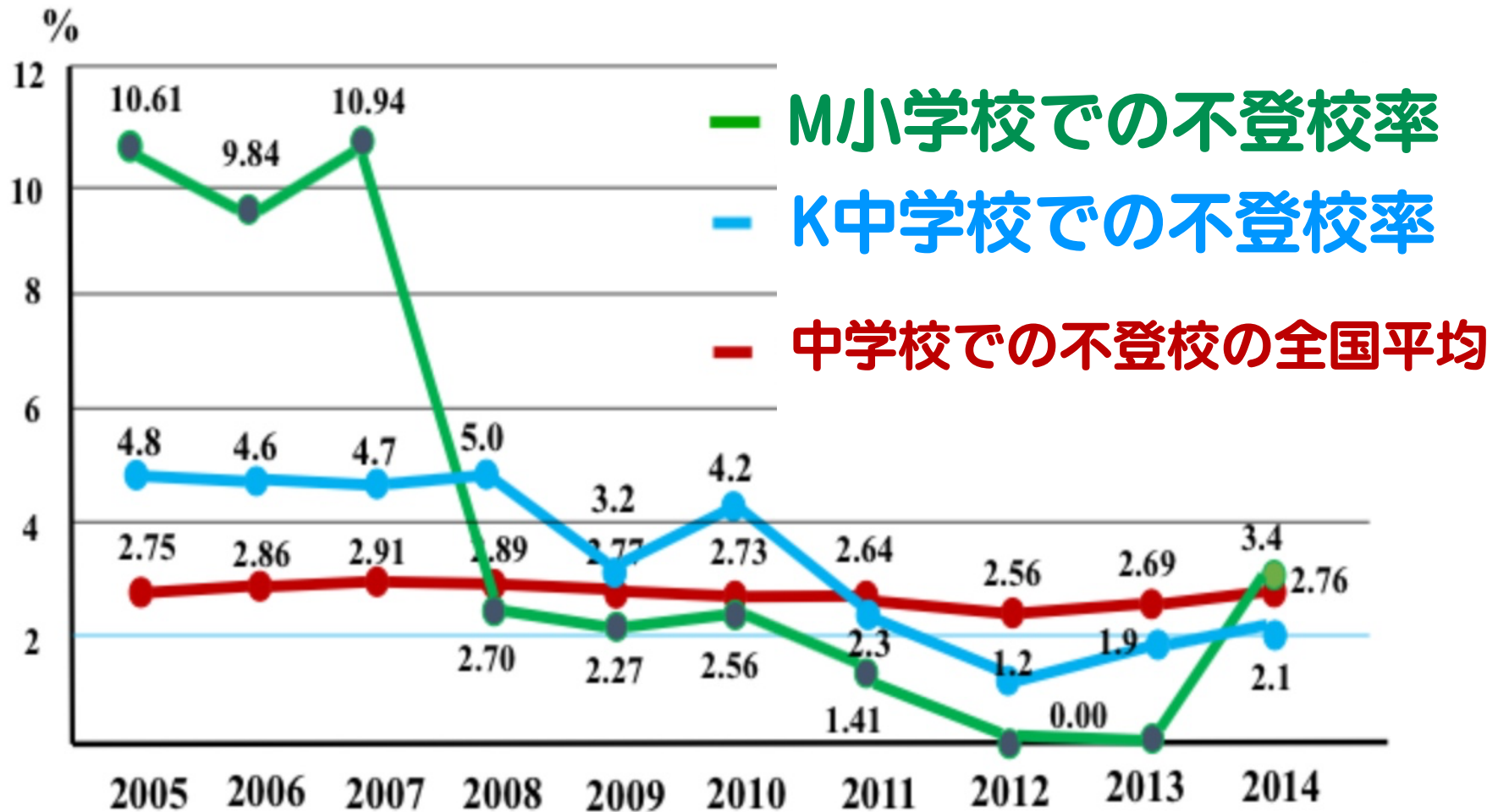
Is 8:30 a.m. Still Too Early to Start School? A 10:00 a.m. School Start Time Improves Health and Performance of Students Aged 13-16.

Frontiers in Human Neuroscience <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00588>

始業時刻を遅らせる取り組み（社会実験）

2019年 カリフォルニア州で、公立学校において、始業時間を中学校は朝8時以前、高校は朝8時半以前に設けることを禁止する法案が可決

眠育（睡眠教育）



不登校と神経発達症

自閉スペクトラム症（ASD）

⇒対人関係
いじめ被害・加害
感覚の過敏さ
制服、給食、行事等の不適応

注意欠如・多動症（ADHD）

⇒宿題ができていない
いじめ以外の友人関係トラブル
ゲーム・スマホへの依存・依存傾向

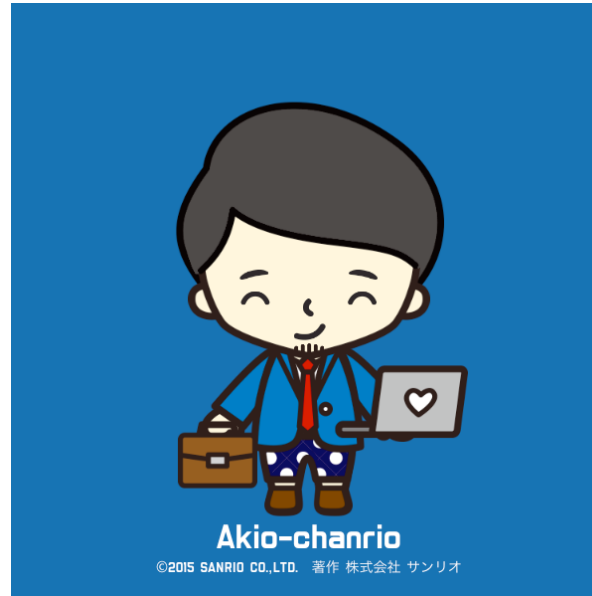
二次障害（反抗挑発症・素行症）

⇒教職員への反抗・反発
教職員とのトラブル・叱責
あそび・非行

境界知能、限局性学習症（SLD）

⇒学業の不振
宿題ができていない

ご清聴ありがとうございました。



睡眠と発達

<https://www.facebook.com/child.sleep.development>

どこへでもお話に伺います

a_nakai@mukogawa-u.ac.jp