

3分で納得！暮らしの中に学び在り*

体内時計のしくみ ～時計遺伝子とうまくつきあおう～

2013/02/01

* 本レポートは丸紅グループ広報誌『M-Spirit』及び同・広報サイト『MS+』に寄稿した内容です。
その後の状況変化等の理由で一部加筆修正していることがあります。

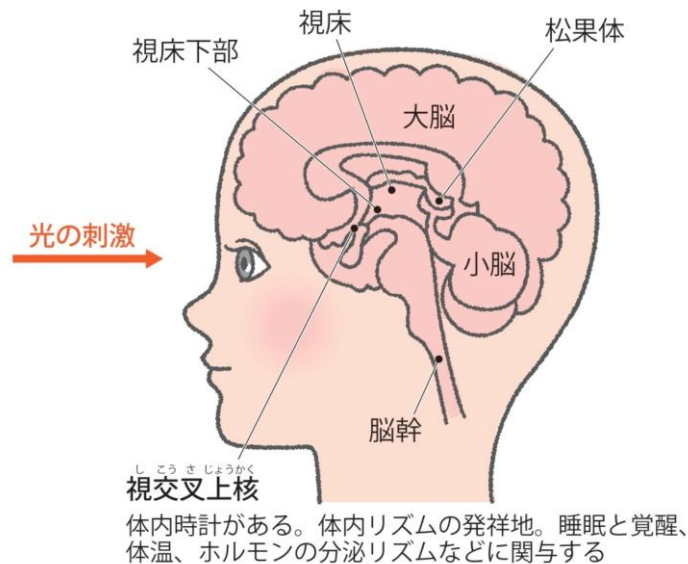
商社パーソンの職業病ともいえる時差ボケ。解消法として「日の光を浴びて体内時計をリセットしましょう」と言われますが、なぜでしょうか？今回は体内時計のメカニズムについてご説明します。

1. 体内時計のしくみ

体内時計に詳しい沼野利佳博士^(注1)にうかがったところ、24時間周期の概日リズムは、それぞれの細胞に存在する *per1*^(注2) という時計遺伝子が中心となって調節されています。*per1* 遺伝子によって産生^(注3)される機能性タンパク質が自分の遺伝子発現 (mRNA への転写) を抑制する因子となるという負のフィードバックが行われる傍ら、このタンパク質は徐々に分解されるので、24時間という周期をもったリズムを生じる^(注4)のです。

さて、強い光刺激が目に入ると、網膜から電気刺激が間脳の視床下部にある視交叉上核^(注5) (SCN) に伝達され、*per1* が反応します。

ヒトは脳の中に体内時計を持っています



乳幼児期からの
子供の教育支援プロジェクト
© 東京都教育委員会

図1 視交叉上核の位置

(出典：東京都教育委員会「乳幼児期からの子供の教育支援プロジェクト」指導用スライド教材)

(注1) 国立大学法人 豊橋技術科学大学 テニュアトラック准教授。

(注2) ハエの遺伝子 “period” より名づけられたもの

(注3) DNA 配列の情報が mRNA 配列に“転写”され、それがアミノ酸配列を通じてタンパク質に“翻訳”される

(注4) 実際には、多くの他の時計遺伝子のフィードバックが相互に関連している

(注5) 左右の視神経が脳内で交叉する部位の真上に存在する領域

SCN からは周辺の満腹中枢、体温中枢、自律神経系の中核等に神経情報が中継されるため、ここが体内時計の中核となります。これが「光を浴びて体内時計をリセットしましょう」の根拠でしょう。なお、光のスペクトルの中では、朝の太陽光に一番多く含まれる青色の光が *per1* に対する効果がいちばん大きいことが確認されています。*per1* 遺伝子発現を恒常的に高めた組み換えマウスでは、ずっと光を浴びているような状況になり、時差ボケの状態となります。

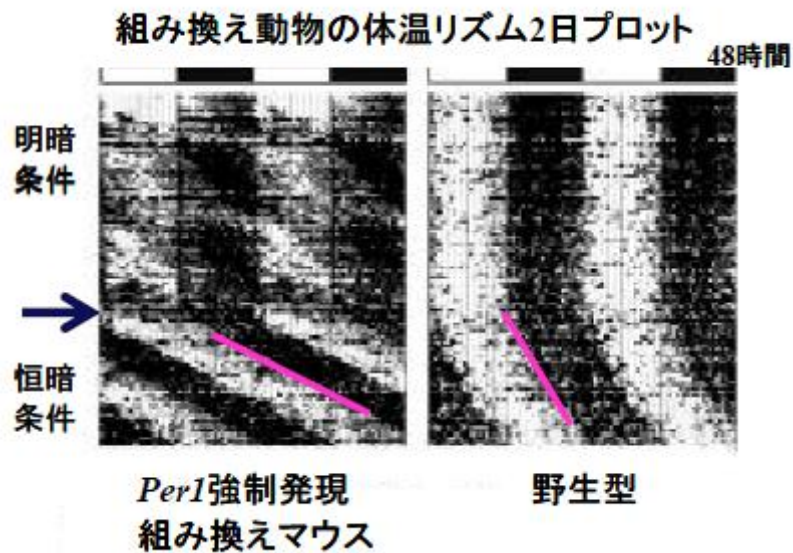


図2 沼野博士による概日リズムの研究結果例 (注6)

パソコンやTVの液晶画面から出ている強い青色の光を夜に浴びると、体内時計に影響して不眠のもとになるという学説も出ていますので、お子様がTVゲーム等で夜ふかししないよう、くれぐれも気をつけたいものです。

2. 時差ボケの正体

一方で、SCN 以外の身体の時計は光によるリズム調節に2日～6日程度かかることがわかっていて、身体それぞれの部分に応じて光刺激以外の方法による時刻合わせが効果的だと言われます。例えば、肝臓の時計遺伝子の時刻合わせには、食べる刺激が一番効果的だそうです。「頭は現地の時計にあってきたのに、身体の調子がいまひとつ上がらない」というのも時差ボケの典型的な症状ですが、これは頭と身体の時計の脱同調が解消するまでの数日間に顕著な現象だといえます。1週間くらいの海外出張では「現地の時差ボケがとれたと思ったら、日本に戻ってまた時差ボケ」というボヤキをよく耳にしますが、科学的な裏付けのある現象なんですね。

(注6) グラフは、マウス(本来夜行性)が活動して体温が高い時刻を黒くプロットしたもの(一系列に、連続する2日間の活動が示されている)。上部の白色バーと黒色バーは明期と暗期を示す。左: *per1* 遺伝子発現を恒常的に高めた組み換えマウスを明暗繰返(12時間:12時間)条件下で飼育した後、恒暗条件下へ移した。野生型に比べ全体的に黒っぽく見え、明暗条件に同調していないことと、恒暗条件に移したときの独自リズムが野生型より長いことがわかる。右: 野生型のマウスを同条件で飼育。こちらは明暗条件にきれいに同調している

3. 時差ボケ解消の鍵も「早寝早起き朝ごはん」

体内時計が調節されるメカニズムがだいたいわかりましたが、時差ボケを少しでも早く解消するよい方法はないのでしょうか？海外出張先で朝起きたら、カーテンを大きく開けて朝の太陽光を目に十分にに取り込みましょう。ふだんと同じように朝ごはんを食べ、通勤と同じような運動負荷をかけるイメージで朝の散歩に出かけてはいかがでしょうか。サングラスによるオシャレはがまんして、珍しい光景とともに青空も十分に目に焼きつけてください。夜は、出張報告作りや海外ドラマも気になるところでしょいうが、いつまでもパソコンやTVの画面を見つめることを避け、照度を落とした部屋で青い光は避けて過ごし、早めに身体を休めるのがよさそうです。

担当	シニア・アナリスト 松原 弘行	TEL: 03-3282-3507 E-mail: Matsubara-Hiro@marubeni.com
住所	〒100-8088 東京都千代田区大手町1丁目4番2号 丸紅ビル12階 経済研究所	
WEB	http://www.marubeni.co.jp/research/index.html	

(注記)

- ・ 本資料は公開情報に基づいて作成されていますが、当社はその正確性、相当性、完全性を保証するものではありません。
- ・ 本資料に従って決断した行為に起因する利害得失はその行為者自身に帰するもので、当社は何らの責任を負うものではありません。
- ・ 本資料に掲載している内容は予告なしに変更することがあります。
- ・ 本資料に掲載している個々の文章、写真、イラストなど(以下「情報」といいます)は、当社の著作物であり、日本の著作権法及びベルヌ条約などの国際条約により、著作権の保護を受けています。個人の私的使用および引用など、著作権法により認められている場合を除き、本資料に掲載している情報を、著作権者に無断で、複製、頒布、改変、翻訳、翻案、公衆送信、送信可能化などすることは著作権法違反となります。